This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

193.6

Libra

COMPARA

AT HARVARD C

Founded by priba

In Exchange
Naturf. Gesell

No. 123.
Rec'd Nov. 18, 1873

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1865.

Nr. 580 — 602.

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (R. F. Haller.)

1866.

NAT
5084

193.6

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

In Exchange from the
Naturf. Gesellschaft in Berne

No. 123.

Rec'd Nov. 18, 1873.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1865.

Nr. 580 — 602.

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (R. F. Haller.)

1866.

NAT
5084

193.6

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

In Exchange from the
Naturf. Gesellschaft in Berne

No. 123.

Rec'd Nov. 18th, 1874.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1865.

Nr. 580 — 602.

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (R. F. Haller.)

1866.

Inhalt.

Seite.

v. Fellenberg, L. R., 1) Analysen antiker Bronzen. Neunte Fortsetzung. Schluss der Arbeit 1
2) Analysen des Laumontits und des Taviglianaz-Sandsteines . . . 54
3) Analysen einiger Nephrite aus den schweizerischen Pfahlbauten . . 112
4) Ueber die Zersetzung alkalihaltiger Silikate durch Chlorcalcium . . 125

v. Fischer-Oster. Beitrag zur paläontologischen Kenntniss der westlichen Schweizeralpen . . 140

Geiser, Fried., Ueber eine geometrische Verwandtschaft des zweiten Grades 97

Lauterburg, R., Ing. Bericht zu den Pegelbeobachtungen an der Aare in Bern und Thun, vom 1. Mai 1864 bis 1. Mai 1865 (mit einer Tafel) 79

Nil, A., Besteigung des Piks von Ternate und Tidore im Sommer 1865 . . . 131

Perty, Prof., Dr. 1) Ueber Secchi's in Rom Abbildung des grossen Sonnenfleckens vom Februar 1865 74
2) Ueber das neue Marine-Doppelfernrohr von Hrn. Sigmund Merz in München 139

Olth, G. Fünfter Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizer. Pilze 155

Studer, B., Prof. 1) Geologisches aus dem Emmenthale . 108
2) Nachtrag über die exotischen Blöcke des Emmenthales 182

Wild, H., Dr. Professor der Physik.
1) Bericht der meteorologischen Centralstation in Bern vom Jahre 1864 . 37
2) Nachrichten von der Sternwarte in Bern aus den Jahren 1863—64 . . 64

Wydler, H., Dr. med. und Prof. der Botanik. Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse 20

Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft 185

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Anmerkung.

Das Verzeichniss der für die schweizerische naturforschende Gesellschaft eingegangenen Büchergeschenke, welches bis dahin in den Mittheilungen gedruckt wurde, erschien dieses Jahr zum ersten Mal nach Beschluss der schweizerischen Gesellschaft im Anhang der Verhandlungen für 1865 als erstes Supplement zum Bücherverzeichniss der Bibliothek vom Jahr 1864 (siehe actes de la Société helvetique des sciences naturelles reunie à Genève. 1865. pag. 34).

L. R. v. Fellenberg.

Analysen antiker Bronzen.

(Neunte Fortsetzung, Schluss der Arbeit.)

In das vorhergehende Heft haben sich einige irrthümer eingeschlichen, welche der Berichtigung bedürfen. Nr. 175 ist fälschlich bezeichnet als aus dem alten Manne von Salzburg; die Bezeichnung soll heissen aus dem alten Manne des Salzberges von Hallstadt. Ferner hat sich seit dem Drucke der 8ten Fortsetzung der Analysen herausgestellt, dass Hr. Stoppani, welcher Hrn. Desor die drei Bronzen No. 170 bis 172 übergeben hatte, mit der Erzmasse von Varese Nr 172 angeführt worden war: Derselbe war ein moderner, von einem Giesser in Varese gelieferter, in der Absicht zu täuschen, in den Torfschlamm versenkter Erzklumpen, wie es sich in Folge genauerer Nachforschungen herausgestellt hat.

Die in vorliegendem Schlusshefte mitgetheilten Gegenstände sind folgende. Neun Nummern der in voriger Arbeit begonnenen Untersuchung der Hallstadter Bronzen; ferner einige in der Schweiz gefundene Antiquitäten; mehrere Goldsachen aus Mecklenburg und endlich drei römische Bronzen, welche in Muri bei Bern gefunden wurden, und in der archäologischen Sammlung des Stadtmuseum's aufbewahrt werden.

Nr. 181. Grosse Haarnadel von Hallstadt; Bruchstück einer grossen Haarnadel von der Form des in der Gaissberger'schen Schrift Pl. VI. Fig. 9—11 abgebildeten Schmuckes. Die Bronze ist mit einer glänzenden dunkel- und hellgrünen Kruste von Patina überdeckt. 1,803 gr. mit Säuren blankgebeitzten Metalles ergaben bei der Analyse:

Kupfer	86,29 %
Zinn	11,95 „
Blei	0,72 „
Silber	0,32 „
Eisen	0,31 „
Nickel	0,41 „

Nr. 182. Hohler Armring von Hallstadt. Scheint getriebene, nicht hohl gegossene Arbeit zu sein, dafür scheint das kaum 1 Millim. dicke Metall zu dünn zu sein. Der Ring ist nicht geschlossen, sondern an der innern Wölbung rinnenförmig offen; an der äussern Wölbung sind unter der rauhen Oxydkruste Reifen und Verzierungen sichtbar. 2,088 gr. gereinigten Metalles enthalten:

Kupfer	89,14 %
Zinn	9,90 „
Blei	0,38 „
Silber	0,11 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,34 „

Nr. 183. Massiv gegossener Armring von Hallstadt, von der Zeichnung Pl. V. Fig. 5 der Gaisb. Schrift. Zur Analyse wurden Bohrspähne verwendet, welche aber so sehr mit Kupferoxydul vermengt waren, dass sie erst durch Glühen im Wasserstoffgase reducirt werden mussten. 2,228 gr. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	87,26 %
Zinn	11,61 „
Blei	0,48 „
Silber	0,10 „
Eisen	0,15 „
Nickel	0,39 „

Nr. 184. Verzierter Armring von Hallstadt. Pl. V. Fig. 5. Ein mit Säuren gereinigtes abgesägtes Stück von 2,727 gr. zeigte folgende Zusammensetzung:

Kupfer	88,86 %
Zinn	8,85 „
Blei	0,93 „
Silber	0,46 „
Eisen	0,21 „
Nickel	0,69 „

Nr. 185. Spiralheftnadel von Hallstadt. Von der Brillenform mittlerer Grösse. Pl. III. Fig. 10. Bestand aus 6 concentrisch dicht aneinanderschliessenden Windungen von 3 Millim. dickem Drahte. Das Metall ist mit einer dicken Kruste von Grünspan überzogen und so brüchig, dass beim Versuche es abzuwickeln das Metall stückweise abbrach. 2,508 gr. gereinigten Materials ergaben bei der Analyse:

Kupfer	89,32 %
Zinn	10,20 „
Silber	0,04 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,22 „

Nr. 186. Stecknadel mit dickem Kopfe von Hallstadt. Pl. VI. Fig. 6. Die Dicke des Knopfes betrug 12 Millim., der Durchmesser der Nadel 2 Millim. 2,574 gr. gereinigter Bronze enthielten folgende Bestandtheile:

Kupfer	87,97 %
Zinn	9,56 „
Blei	1,66 „
Silber	0,22 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,46 „

Nr. 187. Heftnadel von Hallstadt. Pl. VIII. Fig. 12. Das Bruchstück mit einem schön glänzend grünen Firniss von Grünspan bedeckt. Nach dem Reinigen durch Säuren ergaben 2,683 gr. Metall:

Kupfer	88,20 %
Zinn	10,09 „
Blei	1,16 „
Silber	0,06 „
Eisen	0,08 „
Kobalt	0,41 „

Nr. 188. Verziertes Bronzeblech von Hallstadt. Es war ganz dünn, mit halbkreisförmig eingedrückten Punkten und Strichen verziert, und so tief oxydirt, dass es ganz zur Analyse verwendet werden musste. 1,113 gr. ergaben:

Kupfer	87,39 %
Zinn	11,05 „
Blei	0,61 „
Silber	0,13 „
Eisen	0,19 „
Nickel	0,63 „

Nr. 189. Pfeilspitze unbekannten Fundortes. Pl. III. Fig. 8 Die sehr schön geformte Waffe wog nach dem Reinigen von dem grünen Ueberzuge 2,539 gr. und wurde ganz zur Analyse verwendet. Sie enthielt:

Kupfer	84,75 %
Zinn	14,77 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,37 „

Nr. 190. Bronze-Ornament von la Tène am Neuenburgersee. Dieses von Hrn. Desor im Neuenburgersee gefundene, merkwürdig ausgeschnittene Blech, war mit 3 halbkugelförmigen Knöpfchen verziert. Es war mit einer dünnen Kruste von Sinter bedeckt, unter welcher beim Scheuern mit Sand das Metall blank zum Vorschein kam. Ein ausgeschrotenes 4eckiges Stück von 23 Millim. Länge und 19 Millim. Breite wog 1,526 gr. und ergab bei der Analyse:

Kupfer	86,30 %
Zinn	12,03 „
Blei	0,34 „
Eisen	0,18 „
Nickel	0,15 „

Nr. 191. Bronzefragmente von St. Aubin. Diese von Hrn. Dr. Clément in einem neu aufgedeckten helvetischen Grabe gefundenen, nach deren Bestimmung unbestimmbaren Bronzestückchen waren mit einer dicken Kruste von Grünspan bedeckt, und wogen nach der Reinigung mittelst Säure: 0,905 gr. Ihre Analyse ergab:

Kupfer	87,05 %
Zinn	11,29 „
Blei	1,12 „
Silber	0,04 „
Eisen	0,15 „
Nickel	0,35 „

Nr. 192. Blechfragmente aus dem Neuenburgersee. Diese von der gleichen Station stammend, aus welcher der Tiegel Nr. 163 gefischt worden war,

waren stark oxydirt und wurden mit Säuren gereinigt. 2,555 gr. lieferten bei der Analyse folgende Resultate:

Kupfer	92,94 %
Zinn	6,71 „
Blei	0,16 „
Eisen	0,04 „
Nickel	0,15 „

Die Abwesenheit des Zinks in dieser Bronze beweist, dass wenn schon von der gleichen Fundstelle herrührend, wie der Tiegel Nr. 163, sie dennoch nicht römischen Ursprunges ist, sondern weit älteren Datums, was ja sehr erklärlich ist, da die Römer weit ältere Ansiedelungen bewohnen konnten und auch bewohnt haben.

Nr. 193. Goldener Fingerring aus einem Kegelgrabe von Wittenmoor in Mecklenburg. (L. II. V. 1. a. aa. Nr. 2.) Ein 1 Millim. dickes Drahtstückchen von 0,073 gr. Gewicht. Es enthielt nach einer sehr sorgfältigen Analyse:

Gold	84,25 %
Silber	14,78 „
Eisen u. Kupfer	0,97 „

Nr. 194. Goldener Fingerring von Friedrichsruhe in Mecklenburg. (L. II. V. 1. a. bb. β. Nr. 2.) Wurde in einem Kegelgrabe gefunden. Die Analyse von 0,195 gr. ergab:

Gold	86,92 %
Silber	11,65 „
Kupfer	1,43 „

Nebst unbestimmbaren aber deutlichen Spuren von Platin.

Nr. 195. Goldener Fingerring von Friedrichsruhe in Mecklenburg. (L. II. V. a. aa. Nr. 4.)

Um die Frage nach dem Platingehalte der goldenen Fingerringe von Friedrichsruhe zur Entscheidung zu bringen, wurden mir zwei Stücke übersendet in dem Gesammtgewichte von 1,1755 grm., welche ganz zur Analyse verwendet wurden und folgende Resultate ergaben:

Gold	85,15 %
Silber	13,67 „
Platin	0,43 „
Kupfer	0,75 „

Nr. 196. Aegyptische Bronze. Im Jahre 1847 wurde in Kairo eine von Klot-Bey bezeichnete Stelle in Gegenwart von Zeugen aufgegraben, wobei eine hohle bronzene Katze zum Vorschein kam, in deren Innerem sich eine Katzenmumie befand. Diese bronzene Figur wurde angefeilt und mir von Hrn. Prof. Zündel die Feilspäne zur Analyse überlassen. Da das Material nur 0,156 gr. betrug, so wurde bei der Analyse um so sorgfältiger verfahren und folgende Zusammensetzung gefunden:

Kupfer	82,18 %
Zinn	6,30 „
Blei	8,60 „
Eisen	2,92 „

Nr. 197. Fussgestell der Dea Artio. Katalog des Antiquitäten-Museums in Bern. A. I. Nr. 6. Abbildung Taf. III. Fig. 4 mit der Inschrift:

DEÆ ARTIONI
LICINIA SABINILLA.

Diese, so wie die beiden folgenden Bronzefiguren wurden im Jahre 1832 in Muri bei Bern, in der Nähe des Pfarrhauses, ausgegraben. Die ganze Arbeit ist gegossen; das Metall brüchig, von körnigem röthlichvio-

X. Uebersicht der Zusammensetzung

(Von Nr. 18

Nummer.	Gegenstände.		Kupfer.
181.	Grosse Haarnadel	von Hallstadt v. Morlot.	68,29
182.	Hohler Armring	„ „ „	89,14
183.	Massiv gegossener Armring	„ „ „	87,26
184.	Verzierter Armring	„ „ „	88,86
185.	Spiralheftnadel	„ „ „	89,32
186.	Stecknadel mit dickem Kopfe	„ „ „	87,97
187.	Heftnadel	„ „	88,20
188.	Verziertes Bronzenblech	„ „	87,39
189.	Pfeilspitze unbekannten Fundortes	„	84,75
190.	Bronze-Ornament von La Tène	Desor.	86,30
191.	Bronzefragmente von St. Aubin.	„	87,05
192.	Blechfragment aus dem Neuenburgersee	„	92,94
193.	Goldener Fingerring von Wittenmoor,	Dr. Lisch.	0,97
194.	Goldener Fingerring von Friedrichsruhe,	„	1,43
195.	Goldener Fingerring von ebendaselbst	„	0,75
196.	Bronz. Katze v. Kairo in Aegypten.	Fr. v. Gasparin.	82,18
197.	Bild der Dea Artio von Muri b. Bern.	Bern. Museum.	68,62
198.	Bild eines Jünglings v. Muri b. Bern.	„ „	81,23
199.	Bild der Dea Naria v. Muri b. Bern	„ „	72,63
200.	Beilmesser von Chillon	v. Morlot.	91,27
201.	Nordischer Keil von Kirch-Jesar.	Dr. Lisch.	99,32

verschiedener antiker Bronzen.

bis 201.) Schluss.

Zinn.	Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Antimon.	Gold.	Platin.
11,95	0,72	0,31	0,41	„	0,32	„	„	„
9,90	0,38	0,13	0,34	„	0,11	„	„	„
11,61	0,49	0,15	0,39	„	0,10	„	„	„
8,85	0,93	0,21	0,69	„	0,46	„	„	„
10,28	„	0,14	0,22	„	0,04	„	„	„
9,56	1,66	0,13	0,46	„	0,22	„	„	„
10,09	1,16	0,08	„	0,41	0,06	„	„	„
11,05	0,61	0,19	0,63	„	0,13	„	„	„
14,77	„	0,11	0,37	„	„	„	„	„
13,03	0,34	0,18	0,15	„	„	„	„	„
11,29	1,12	0,15	0,35	„	0,04	„	„	„
6,71	0,16	0,04	0,15	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	14,78	„	84,25	„
„	„	„	„	„	11,65	„	86,92	„
„	„	„	„	„	13,67	„	85,15	0,43
6,30	8,69	2,92	„	„	„	„	„	„
6,77	24,46	0,13	„	„	0,02	„	„	„
9,33	9,34	0,10	„	„	„	„	„	„
8,19	19,01	0,17	„	„	„	„	„	„
8,07	0,31	0,35	„	„	„	„	„	„
0,15	„	0,14	„	„	0,22	0,17	„	„

lettem Bruche. Die Oberfläche der Gegenstände mit einer dunkelgrünen matten, wie pockennarbigen Kruste von Grünspan überzogen. Die Analyse von 2,60 gr. Metall ergab:

Kupfer	68,62 %
Zinn	6,77 „
Blei	24,46 „
Silber	0,02 „
Eisen	0,13 „

Nr. 198. Fussgestell eines Jünglings. A. I. Nr. 9. Taf. III. Fig. 7. Ebenfalls in Muri gefunden. Bruchstücke des Fussgestelles im Gewicht von 2,20 gr. ergaben:

Kupfer	81,23 %
Zinn	9,33 „
Blei	9,34 „
Eisen	0,10 „

Nr. 199. Bild der Dea Naria. A. I. Nr. 8. Taf. III. Fig. 6. Am Fussgestelle steht die Inschrift

DEÆ
NARIÆ
REG. ARVRE.
CVR. FEROC. L.

1,613 gr. des gereinigten Metalles ergab bei der Analyse:

Kupfer	72,63 %
Zinn	8,19 „
Blei	19,01 „
Eisen	0,17 „

Merkwürdiger Weise fand sich bei obigen Bildern auch dasjenige eines zottigen Bären, welcher bei den Verehrern obiger Gottheiten schon eine grosse Bedeutung muss gehabt haben, dass er in Gesellschaft des

Jupiter, der Juno, der Minerva, ferner der Artio und Naria musste gefunden werden; obwohl der Name der Dea Artio einen sprachlichen Zusammenhang gehabt haben mag mit dem Worte: ἄρκτος, der griechischen Benennung des Bären?

Nr. 200. Beilmesser von Chillon. Im November 1864 wurde bei Chillon neben einem Skelette eine Dolchklinge und ein Beilmesser gefunden, von dem Bohrspähne analysirt wurden. 0,877 gr. ergaben:

Kupfer	91,27 %
Zinn	8,07 „
Blei	0,31 „
Eisen u. Nickel	0,35 „

Nr. 201. Nordischer Keil von Kirch-Jesar bei Hagenow in Mecklenburg. Dieser Keil wurde nach einer brieflichen Mittheilung des Dr. Lisch im Jahre 1828 in Kirch-Jesar gefunden, und im Friderico-Francisceum Tab. XXXIII fig. 2 abgebildet und pag. 107 und 158 der Erläuterungen beschrieben. Das übersendete Material bestand aus Bohrspähnen von schön rother Farbe. 2,50 gr. ergaben bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Kupfer	99,32 %
Zinn	0,15 „
Antimon	0,17 „
Silber	0,22 „
Eisen	0,14 „

Aus dieser Zusammensetzung erhellt deutlich, dass dieser Keil aus Kupfer besteht, mit sehr geringer Beimengung fremder Metalle, welche jedenfalls nicht absichtliche Gemengtheile, sondern aus den Kupfererzen herstammende Verunreinigungen sind

Schlussfolgerungen.

Nach Beendigung der langen Reihe von Bronze-Analysen scheint es zweckmässig, diejenigen Fakta zusammenzufassen, welche sich als hauptsächlichste Resultate ergeben. Die Bronzen stellen sich verschieden dar, je nachdem sie 1) im Torfschlamm, 2) im Wasser, oder 3) in der Erde gefunden worden sind.

1) Die im Torfschlamm gefundenen Bronzen sind mit einer schwarzen erdigen Masse überzogen, welche durch Bürsten mit Wasser leicht vollständig entfernt werden kann, und die Legierung rein metallisch glänzend, mit der eigentlichen Farbe der Bronze erscheinen lässt. Die Umhüllung des Metalles durch organischen Schlamm, unter einer mehrere Fuss betragenden Schicht von Wasser, welche allen Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs abschliesst, erklärt genügend die vollkommene Erhaltung, die rein metallische Oberfläche der Bronzen, welche sich darstellen wie sie waren im Momente ihres Unterganges im Wasser.

2) Die im Wasser, z. B. auf dem Grunde der Seen und Flüsse, gefundenen Bronzen sind schon weniger gut erhalten. Sie haben meist einen dünnen Ueberzug von Kalksinter, der dennoch an vielen Stellen den Glanz und die Farbe des Metalles durchschimmern lässt. Wenn solche Bronzen dunkle oder grünliche Stellen und Flecken haben, so sind sie sehr dünn und verschwinden bei der Behandlung mit Säuren, indem sie die Metallfarbe sichtbar werden lassen. Im Wasser erhaltene Bronzen besitzen noch die vollkommene Schärfe und Spitze, welche sie beim Verschwinden im Wasser hatten. Werden stark mit Grünspan überkrustete Bronzen im Wasser gefunden, so ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass sie lange

Zeit in der Erde gelegen haben müssen, bevor sie vom Wasser bedeckt wurden, welches die einmal vorhandene tiefe Oxydation des Metalles nicht aufzuhehen vermochte.

3) Die in der Erde, in Gräbern gefundenen Bronzen zeichnen sich sehr häufig durch die schön grüne, bald hellere, bald dunklere, oft glasglänzende Kruste von Grünspan aus, welche als Patina bezeichnet wird. Diese Kruste ist von sehr verschiedener Dicke, manchmal nur wie ein starkes Schreibpapier, manchmal mehrere Millimeter stark. Wird die grüne Kruste angefeilt, oder noch besser mit verdünnter Salpetersäure oder Schwefelsäure weggelöst, so erscheint die Bronze roth gefärbt: unter der Kruste von kohlensaurem Kupferoxyd liegt eine solche von Kupferoxydul, und erst unter dieser, wenn sie durch Ammoniak entfernt wird, erscheint das Metall mit seiner eigenthümlichen Farbe und seinem Glanze. Dieses Verhalten charakterisirt bestimmt die langsame Oxydation der Bronze in feuchter Erde. Die Schicht von Kupferoxydul zwischen dem reinen Metalle und der äussern Kruste von kohlensaurem Kupfer, ist nach den Untersuchungen von Dr. Wibel ein Reduktionsprodukt des Kupferkarbonates durch das Kupfer der Bronze. Bronzen dieser Kategorie haben oft ihre frühern metallischen Eigenschaften eingebüsst und sind bei Gegenständen von kleinem Querschnitte durch und durch in Oxydul verwandelt, äusserlich mit einer glänzend grünen oder blauen Kruste von Karbonaten bedeckt. Ist noch ein Kern von Metall vorhanden, so ist er krystallinisch geworden und so brüchig und zusammenhanglos, dass er unter dem Hammer zerspringt.

Feinere Verzierungen, Schärfe der Schneiden und Spitzen sind oft verschwunden, was alles bei im Wasser erhaltenen Bronzen nicht vorkommt.

Zusammensetzung der Bronzen. In Beziehung auf die Zusammensetzung der Bronzen erscheint es rathsam, die Hauptbestandtheile von den zufälligen zu unterscheiden. Zu den ersteren gehören das Kupfer, das Zinn, das Zink, und bei gewissen Bronzen auch das Blei. Zu den zufälligen Bestandtheilen gehören das Silber, das Blei, das Eisen, das Antimon, das Nickel und das Kobalt. Was die beiden letztern betrifft, so glaubte ich Anfangs dieser Arbeit, dass deren Vorhandensein Schlüsse erlauben möchte über den Ursprung des bei den Bronzen verwendeten Kupfers; als ich aber sah, dass diese Metalle, wenn auch in sehr geringer Menge, weit häufiger vorhanden seien, als ich es erwarten konnte, so musste ich die dahinzielenden Schlüsse fallen lassen, und berühre sie daher nicht weiter.

Hauptbestandtheile der Bronzen. 1) Das Kupfer ist ohne Frage der wichtigste Bestandtheil der Bronze, und auch der, welcher in dem stärksten Verhältnisse vorhanden ist; doch variirt seine Menge von 67 bis 95 und mehr Prozenten, wobei nicht zu vergessen ist, dass wenn das Zinn in Abrechnung gebracht wird, alle zufälligen Bestandtheile, als Silber, Blei, Eisen, Antimon, Nickel und Kobalt, dem Kupfer als dessen Verunreinigungen zugezählt werden müssen, so dass es schwer werden dürfte, nach den vorhandenen Analysen ein konstantes, beabsichtigtes Verhältniss anzugeben, nach welchem es mit dem Zinn legirt wurde. Je nach der Herkunft des Kupfers, aus reinen oxydischen Erzen, oder aus sehr unreinen, mit verschiedenen Schwefelmetallen gemengten geschwefelten Kupfererzen, ist der Einfluss des verwendeten Kupfers auf die Zusammensetzung der Bronze ein sehr bedeutender, indem die in geringeren, oder beträchtlichen Mengen auftretenden

zufälligen Bestandtheile mit dessen grösserer oder geringerer Reinheit zusammenhängen, wie die mecklenburgischen Bronzen es schlagend darthun.

2) Das Zinn. Nach den historischen Ueberlieferungen soll das Zinn durch die Phönicier in den Handel gebracht, und über Europa verbreitet worden sein; wohl in dem Verstande, dass jenes Handelsvolk das Zinn direkte den Küstenvölkern brachte, und es von da aus durch Tauschhandel weiter seinen Weg nach den entlegensten Binnenvölkern fand, was auch erklären mag, warum das Zinn in den Bronzen in so ausserordentlich variirenden Verhältnissen von 3—4% bis zu 20% und mehr erscheint, je nachdem es mehr oder weniger reichlich vorhanden war, ganz abgesehen von den Eigenschaften, welche es der Bronze ertheilen konnte. Da das von den Zinninseln stammende Zinn Seifenzinn war, so übte es als verhältnissmässig reines Metall keinen andern Einfluss auf die Bronzen aus, als die seiner Menge entsprechenden.

3) Das Zink tritt erst spät in den Bronzen des Eisenalters auf, und obgleich es erst gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts als ein eigenthümliches Metall erkannt und dargestellt wurde, so wurde es doch schon im 3ten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, in Form von natürlichem und Ofengalmei, dem Kupfer und der Bronze beim Schmelzen zugesetzt, um eine gelbe Legierung zu erzielen. Alle zinkhaltigen Bronzen gehören also spätern Zeiten an, wo die Bronzeperiode für die Verfertiger längst vorüber war, und blieben der eigentlichen Bronzezeit unbekannt.

4) Das Blei findet sich nach den mitgetheilten Analysen in den Bronzen der Pfahlbauten, in den keltischen, Hallstadter und mecklenburger Bronzen in nur

so geringen Mengen vor, dass es in denselben als zufälliger Bestandtheil, als Verunreinigung des Kupfers erscheinen muss. Damit hängt innigst die Thatsache zusammen, dass in allen diesen Bronzefundstätten nie kein Silber entdeckt worden ist, während Gold häufig vorkommt. Hieraus muss geschlossen werden, dass den Völkern, welche das Silber nicht kannten, auch das Blei als ein besonderes Metall unbekannt gewesen sein muss.

Umgekehrt verhält es sich mit den Bronzen, in welchen, nach dessen bedeutendem Prozentgehalte, das Blei als absichtlicher Bestandtheil erscheint, nämlich mit den Bronzen der Griechen, Aegypter, Hetrusker und Römer, welche Blei in beträchtlichen Mengen enthalten: Völker, von denen erwiesen ist, dass sie das Silber seit vielen Jahrhunderten, ja zum Theil selbst vor dem Eisen besassen. — Das Auftreten des Bleies als eines besonderen, in grösseren Mengen zu technischen Zwecken verwendbaren Metalles, kann nur durch die metallurgische Zugutemachung der Silbererze seine genügende Erklärung finden, da in der alten Welt das Silber vorzugsweise nur aus silberhaltigen Bleierzen gezogen wurde, und werden konnte, weil keine anderen bekannt waren. Es lässt sich nicht läugnen, dass bei der weiten Verbreitung des Bleiglanzes und seiner leichten Reduktion zu einem Bleiklumpen, durch Erhitzen in einem einfachen Holz- oder Kohlenfeuer, hundertmal mitten in der Bronzezeit, von schmelz- und erzkundigen Kelten, kann Blei dargestellt worden sein, aber ohne dass dafür die Sache für mehr als eine vereinzelte Thatsache, ohne weitere Folgen, könnte angesehen werden.

Die Frage ist nicht, konnte vor der Kenntniss des Silbers das Blei bekannt sein, sondern ist das Blei bei den alten Völkern vor dem Silber in allgemeinem Ge-

brauche gewesen? Diese Frage scheint bestimmt verneint werden zu müssen, um so mehr, als selbst noch zu Plinius Zeiten die Römer das Blei und das Zinn nur als plumbum nigrum und pl. candidum oder album unterschieden, und für das Letztere kein besonderes Wort besassen, indem unter dem Ausdrucke Stannum Bleizinnlegierungen zum Löthen des Bleies und Verzinnen der Kupfergefässe verstanden wurde. Stund nun die Sache so bei den Kulturvölkern des Alterthums, so ist um so weniger zu erwarten, dass die halbcivilisirten Völker der Bronzezeit darin weiter fortgeschritten gewesen seien als jene.

Die Gegenwart des Bleies in Bronzen, in solchen Verhältnissen, dass dessen Menge einen absichtlichen Zusatz verräth, scheint daher ein zureichendes Kriterium abzugeben, dass solche Legierungen von Kulturvölkern herrühren und nicht von den Leuten der Bronzezeit. Ein solch lehrreiches Beispiel liefert die Zusammensetzung der Bronze der Löwengruppe der Grächwylervase (Nr. 55), welche nicht nur nach dem dargestellten Gegenstande, sondern auch nach ihrem Bleigehalte, vollständig von derjenigen der Bronze des Gefässes abweicht (Nr. 14). Nach den soeben entwickelten Ansichten halte ich daher das Blei für einen eben so wichtigen Faktor in der Beurtheilung der Bronzen als das Zink und schliesse mit dem Satze: Das Blei ist in den Bronzen der eigentlichen Bronzezeit nicht als Hauptbestandtheil vorhanden; die bleihaltigen Bronzen stammen von Völkern her, bei denen mit der Kenntniss des Silbers und des Eisens die Bronzezeit bereits vorbei war und die Völker einen höhern Kulturgrad erreicht hatten.

Ursprung der Bronzen. Ueber den Ursprung der Bronzen bestehen widersprechende Ansichten. Die

einen, und darunter sehr gewichtige Autoritäten, nehmen an, die alten Phönicier seien die Erfinder und zugleich die Verbreiter der Bronze über den europäischen Kontinent gewesen, und was wir von Bronze aus dem Norden, aus den Keltengräbern, aus den Pfahlbauten besitzen, seien phönicische Bronzen. Dass die alten Phönicier den Zinnhandel allein besassen, weil sie allein den Weg nach den Zinninseln, den Kassiteriden, kannten, wird als historisch beglaubigt angenommen; desgleichen dass sie den Weg nach dem baltischen Meere wussten und von dort den Bernstein holten; auch lässt sich leicht annehmen, dass sie das Zinn, sowie die Kenntniss der Bereitung der Bronze nach diesen nordischen Gestaden brachten. Aber daraus folgt noch gar nicht, dass die Phönicier auch allein die Bronze zu verfertigen verstanden. Dieser letztern Annahme widerspricht bestimmt die so sehr verschiedene Zusammensetzung der Bronzen der verschiedenen Völker, die so äusserst schwankenden Verhältnisse zwischen Kupfer und Zinn, und die so ungleichen zufälligen Bestandtheile. Dann ist es auffallend, dass die nächsten Nachbarn der Phönicier, die Küstenvölker des Mittelmeeres, die Griechen, Aegypter, Etrusker und Römer bleihaltige Bronzen verfertigten, während die Phönicier den nordischen Völkern nur bleifreie brachten. Haben die Kulturvölker des Mittelmeeres ihren Bronzen Blei zugesetzt, so werden es die gut rechnenden Phönicier wohl auch gethan, und das kostbarere Zinn durch das billigere Blei ersetzt haben; und dann ist nicht wohl einzusehen, warum sie nicht solches mit Blei versetzte Metall den ferne wohnenden halbcivilisirten Völkern sollten gebracht haben. Doch wird diese Frage erst dann entscheidend gelöst sein, wenn wir einmal Analysen von authentisch-altphönicischen

Bronzen besitzen, deren Zusammensetzung wir dann mit denen der nordischen Bronzen vergleichen können. Dieses Desideratum erfüllen zu können, ist mir nicht zu Theil geworden. — Endlich sprechen gegen den phönicischen Ursprung der weit über den europäischen Kontinent verbreiteten Bronzen die zahlreichen aufgedeckten Giessstätten, welche, soweit bedeutendere Fundorte von Bronzegegenständen untersucht worden sind, beweisen, dass die Bronzegiesserei eine bei fast allen Völkern einheimische war, wobei sie das Zinn des Handels und das Kupfer der zunächst gelegenen oder zugänglichen Kupferhütten benutzten, was allein das Vorhandensein so verschiedener zufälliger Bestandtheile in den Bronzen erklären kann. Fasse ich alles hier Entwickelte zusammen, so besteht meine Ansicht in Folgendem: Die erste Kenntniss der Bronze konnte zu den Völkern der Bronzezeit sowohl von den Phöniciern als von andern mehr im Südosten wohnenden Kulturvölkern gebracht worden sein, wurde aber dann ein Gemeingut, gewissermassen der Typus einer ganzen Kulturepoche, erhielt sich in derselben und bildete sich selbstständig weiter aus, bis durch das Aufkommen und die überhandnehmende Verbreitung des Eisens der allgemeine und ausschliessliche Gebrauch der Bronze und damit die Bronzeperiode ihr Ende erreichte.

Hiermit schliesse ich denn die vor 5 Jahren begonnene Arbeit, mit dem Wunsche, dass sie nicht möchte vergeblich gewesen sein, sondern dass sie zur Förderung unserer Kenntnisse der so dunkeln vorhistorischen Zeiten unserer Vorfahren möchte ihr Scherflein beigetragen haben. Sollten auch meine Ansichten von Einseitigkeit nicht freizusprechen sein, so hoffe ich, dass andere, besser ausgerüstete Kräfte meine Arbeit aufnehmen und auch

die Bronzen der alten Perser, Assyrer, Babylonier, Aegypter, Juden und Phönicier in den Bereich ihrer Untersuchungen ziehen, und von tieferer Einsicht geleitet zu einem gedeihlichen Ende bringen werden.

Endlich fühle ich mich noch verpflichtet, allen Denen meinen Dank auszusprechen, welche mich durch Zusendungen in den Stand gesetzt haben, dieser Arbeit eine so unerwartete Ausdehnung geben zu können.

Bern, im Januar 1865.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

Euphorbiaceæ.

Euphorbia amygdaloïdes. (Fortsetzung). Unterhalb der 5strahligen Gipfeldolde folgen traubig gestellte Blüthenzweige, die in absteigender Folge sich ausbilden. Ihre Tragblätter sind lanzettlich, die der Doldenzweige rundlich-eiförmig. Die Blätter zeigen $^{8}/_{13}$, $^{5}/_{8}$, $^{3}/_{5}$ St., letztere gewöhnlich gegen das Ende des Stengels, so dass denn auch die Tragblätter der Doldenzweige dieser Stellung angehören. Die unterhalb der Blüthenzweige stehenden Blätter gliedern ab, und lassen eine Narbe zurück. Die nierenförmigen Vorblätter der Blüthenzweige sind an der Basis mit einander verwachsen, was an d. ähnl. Fall von Claytonia erinnert. Die Gabelung der Blüthenzweige erreicht kaum den zweiten Grad. In der Knospe sind die Laubspreiten um einandergerollt.

E. Cyparissias. 1) N l L L' H Z ♀ 2) h Z ♂ aus H. Ueber d. Sprosse aus d. Wurzeln u. d. hypocotyl. Glied

s. m. Roeper Enum. Euphorbiar. etc. u. Irmisch bot. Zeitung 1857. Sp. 470, wo auch d. Keimung beschrieben ist. Die unterirdischen Niederblattstengel verholzen stark. Die Niederblätter aus breiter Basis lanzettlich, spitz, stufenweise grösser und allmälig in Laubblätter übergehend. Niederblätter sowohl als die Laubblätter des blühenden Stengels, die Tragblätter der Doldenzweige mit inbegriffen, ebenso die Blätter seiner sterilen Laubsprosse zeigen allgemein $^{8}/_{13}$ St. Selten fand ich $^{5}/_{8}$ St. Die obersten Laubblätter zunächst unterhalb der Tragblätter der Dolde tragen häufig noch einen gabeligen Blüthenzweig, an dem aber die sonst seinen Vorblättern zukommende Inflor nicht selten durch einen Laubzweig mit büschelligen Blättern vertreten ist, der ganz den tiefer am Stengel stehenden sterilen Sprossen gleicht.

E. Peplus. Formel wie bei E. Helioscopia. Blattstellung der Keimpfl.: 1) Auf d. Kotyledonen folgen 1—3 Blattpaare durch $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$ eingesetzt*), darauf folgt entweder $^{3}/_{5}$ St. durch $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$ (seltener durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$) angereiht in 1 oder mehreren Cyklen, an welcher Stellung dann auch die Tragblätter der dreistrahligen Dolde Theil nehmen. Zweimal beobachtete ich mit Bestimmtheit den unmittelbaren Anschluss d. Hüllblättchen d. Inflor. an die vorausgehende Stellung. 2) Anfang wie bei 1, aber auf die $^{3}/_{5}$ St. folgt $^{5}/_{8}$ St. ohne Pros. angereiht u. die 3 Tragblätter der Dolde mit umfassend. 3) Auf d. Kotyt. folgt sogleich $^{5}/_{8}$ einges. durch $^{2}/_{4}$ ($^{6}/_{8}$). 4) Auf d. Kotyt. folgt sogleich od. nach 1 oder mehreren Blattpaaren $^{8}/_{13}$. 5) Auf d. Kotyt. folgten 5 mit ihnen in eine Ebene fallende wechselnd distiche Blätter, an deren letztes schloss sich ein $^{3}/_{5}$ Cyklus, an diesen $^{5}/_{8}$ ohne Pros. an. (Nur einmal beobachtet.) — Der Anfan d. Kotyledonarsprosse verhält sich in Betreff der Blattstellung so: 1) Auf die beiden Vorblätter folgt $^{3}/_{5}$ St

*) Die Blätter des auf die Kotyl. folgenden Blattpaares sind meist gleich hoch inserirt; die der 1—2 folgenden Paare sind hingegen aufgelöst. In diesem Fall entspricht ihre Folge den aufgelösten Blattpaaren von Chenopodium (s. oben) od. der Sprossstellung der Caryophylleen, die, wenn ihre Blattpaare sich auflösten, die bei Chenopodium angegebene Stellung haben müssten.

eingesetzt durch $\frac{3+\frac{1}{4}}{5}$ (9 mal beob.); 2) Ebenso, aber einges. durch $\frac{3+\frac{3}{4}}{5}$ (5 mal beob.). 3) Auf d. Vorblätter folgt $\frac{5}{8}$ durch $\frac{3}{4}$ ($\frac{6}{8}$) eingesetzt (2 mal beob.). In allen genannten Fällen ist die Spirale Vornumläufig. Es können zugleich die gegenüberliegenden Kotyl.-Sprosse zweierlei Pros. bei gleicher Blattstellung zeigen; oder 2 verschiedene Blattstellungen z. B. der eine Spross $\frac{3}{5}$, der andere $\frac{5}{8}$. Was ferner die Wendung der zusammengehörigen Kotyledonarsprosse betrifft, so fand ich sie bei 19 Keimpflanzen 8 mal homodrom, 11 mal antidrom. Ihre weitere Blattstellung verhält sich, ebensowohl wie die der auf sie folgenden Bereicherungssprosse wie am Stengel, d. h. es treten bald $\frac{3}{5}$, bald $\frac{5}{8}$ Div. je nach der Kräftigkeit der Sprosse auf. Mehreremal fand ich sämmtliche Bereicherungssprosse sowie die Kotyledonarsprosse unter sich homodr. zum Stengel antidrom. Nicht selten verzweigen sich d. Kotyledonarsprosse wieder aus ihren Vorblättern, wobei denn (wie oben auch für andere Arten angegeben) der Zweig aus dem ersten Vorblatt zum Mutterzweig antidr., derjenige aus dem zweiten Vorblatt mit ihm homodr. ist. — Sowohl Kotyl. als Bereicherungszweige entwickeln sich meist gut und kommen zum blühen; sie haben oft wie d. Stengel unter der 3strahligen Dolde noch einzelne Blüthenzweige. An beiderlei Sprossen sind die untersten Blätter immer die kleinsten und werden höher an denselben stufenweise grösser. — Die Blüthenzweige haben 2 seitl. laubige ungleichseitl. unter sich symmetrische *) Vorblätter **). Die Strahlen der Hauptdolde verzweigen sich mehrfach (bis 10 mal) gabelig, wobei man aber doch an d. zusammengehörigen Gabelzweigen einen stärkern und einen schwächern unterscheiden kann. Diese Zweige gehen denn zuletzt in Wickeln über. Hie und da findet sich an der Hauptdolde

---

*) Die Vorblätter der Kotyledonar- und der über ihnen folgenden Zweige sind hingegen nicht symmetrisch.

**) Die Knospenlage der Vorblätter, welche der Inflor. vorausgehen, ist bei allen Euphorbien gewöhnlich reitend, d. h. das jüngere Blatt wird vom ältern umfasst, doch kommt zuweilen auch die halbumfassende Knospenlage vor.

ein unterständiges accessor. Sprösschen. Unterhalb der Gipfeldolde kommen gewöhnlich reine Blüthenzweige vor. Das Endglied des Stengels und der Zweige ist nach Oben kolbig verdickt Die Gipfelinflor. des Stengels hat zuweilen ein 5drüsiges Hüllchen. Der Stiel d. weibl. Blüthe verlängert sich noch nach dem Aufblühen derselben.

E. exigua. Formel wie bei voriger. Kotyledonarsprosse bald anti. bald homodr. Auf d. Kotyl. folgt paarige Stellung der Blätter oft mit Auflösung wie bei Chenopodium, darauf $^3/_5$ St., an welche sich höher $^8/_{13}$ St. anschliesst.

E. Lathyris. Formel ebenso. Keimpfl.: Kotyledonen schmallanzettlich von den folgenden Blättern in der Form nicht verschieden, nur etwas kleiner, mit Achselsprossen. Hypokotyl. Glied walzlich wie der Stengel, nach der Basis hin etwas verdickt bis 2 Zoll lang. Aus d. Hauptwurzel treten die Seitenwurzeln in 4 Längszeilen hervor. An einem Ex. bildeten die 4 obersten Wurzelzweige einen Kranz dicht an d. Basis d. hypokotyl. Gliedes. Blattstellung paarig decuss., das erste auf die Kotyl. folgende Paar zu ihnen rechtwinklig eingesetzt. Die Blattpaare in d. Knospe halb umfassend. Der Stengel oft stark verzweigt; die Blattpaare der Zweige zuweilen aufgelöst. (Einmal wie bei Euphrasia. s. oben, ein andermal ohne bestimmte Ordnung.) Sowohl am Gipfel d. Stengels als d Bereicherungszweige treten 2 sich kreuzende Blattpaare zu einem 4gliedrigen Scheinquirl zusammen; aus ihren Achseln geht d. 4strahlige Dolde hervor. Die dem obersten Blattpaar angehörigen 2 Strahlen sind die grössern. Jeder einzelne Doldenstrahl verzweigt sich aus seinen 2 Vorblättern zu wiederholtenmalen in Dichasienform, wobei aber doch meist zwischen einem stärkern und einem schwächern Zweig zu unterscheiden ist. Jener gehört dem zweiten Vorblatt an, und verzweigt sich zuletzt in reiner Wickelform; der schwächere, dem ersten Vorblatt angehörend, bleibt endlich ganz aus. So lange d. Verzweigung mehr gleichförmig gabelig, sind d. laubigen Vorblätter der zusammengehörigen Gabelzweige gleichgross, mit d. Auftreten ungleichgrosser Gabelzweige zeigen auch ihre Vorblätter eine ungleiche Grösse, indem d. Vorblatt des geförderten Zweiges immer etwas grösser ist als das des schwächern: dieses Verhält-

nies d. Vorblätter spricht sich noch viel deutlicher mit Eintreten der Wickelzweigung aus. Die Vorblätter der Blüthenzweige unterscheiden sich durch ihre ovale Form und geringere Grösse von den Stengel- und Zweig-Blättern. Nicht selten zeigen d. Vorblätter d. Blüthenzweige eine schwache Ungleichseitigkeit, wo sie dann unter sich symmetrisch sind. — Bei dieser Art, so wie bei andern, fand ich nach neuerer Beobachtung, dass die 5 in einem Hüllchen vereinten männlichen Wickeln nicht immer in gleicher Richtung aufblühen, sondern dass einzelne Wickeln zuweilen eine entgegengesetzte Folge einschlagen. Im Ganzen folgt aber d. Aufblühfolge d. Wickeln der $^2/_5$ Spir. des Hüllchens. Nur sehr selten zeigten mir einzelne männl. Blüthen sehr feine, fädliche Vorblättchen.

Mercurialis. Ueber d. wesentliche Axenzahl u. d. Inflor. s m. Flora, 1851. — Nach Al. Braun (Pfl. Individ, S. 78) soll die weibl. Blüthe ein zweites, die männl. ein drittes Axensystem beschliessen. Ich finde aber nach vielfach wiederholten Untersuchungen, dass auch die männl. Pflanze bei unsern beiden Arten durch eine Blüthe abschliesst, wie ich es bereits in d. Flora l. c. angegeben habe. Wenn auch nicht immer, so doch sehr oft blüht sie vor d. übrigen Blüthen auf; sie wird ferner immer von einem, wenn auch kurzen Stielchen getragen, welches nach Abgliederung d. Blüthe stehen bleibt und sich deutlich von dem obersten, dicht unter der Gipfelblüthe gelegenen Blüthenknauelchen abhebt. Niemals ist dieses Stielchen von einem Hochblättchen unterstützt, wie die Blüthenknauelchen; auch lässt sich die Stellung d. Hochblätter oft bis in's Perigon der Gipfelblüthe hinein verfolgen. Obgleich ich nach und nach hunderte von männl. u. weibl. Inflor. bei unsern beiden Arten sorgfältig durchmustert habe, ist es mir nie gelungen, auch nur eine männl. Blüthe zwischen den weibl. aufzufinden und nur ein einziges Mal fand ich bei M. annua eine männl. Inflor. an der einzelne weibl. Blüthen sich zeigten. — Bei beiden Arten stehen die Blätter d. relativ. Hauptstengels paarig, während an den männl. Blüthenzweigen die Hochblätter Spiralstellung zeigen.

Blüthen mit 2 Vorblättchen, was ihre Stellung — sowohl männl. als weibl. — zu Axe und Tragblatt betrifft, so fällt wohl am häufigsten 1 Theil des Perigons nach Hinten, 2 nach Vorn. So geben es auch Payer (Organogen.

p. 525) u. Baillon (Etude etc. p. 486) an. Aber auch den umgekehrten Fall beobachtete ich an weibl. Blüthen von M. annua gar nicht selten. Man könnte über d. Stellung d. weibl. Blüthe manchmal im Zweifel bleiben, denn zuweilen hat es den Anschein als liegen 2 Perigontheile auf einer Seite, ein Theil auf der entgegengesetzten, wie bei Lilium. Ob diese Stellung durch blosse Verschiebung d Perigontheile bewirkt wird? Baillon bildet l. c. Pl. IX. Fig. 21 eine in allen Cyklen trimerische weibl. Blüthe ab. Ein Theil d. Perianth. fällt auch hier nach hinten, 2 nach vorn; die 3 Staminodien wechseln mit d. Blättchen des Perianth., die 3 Carpiden fallen vor dieselben. Denselben Fall habe ich bei M. annua 12 Mal beobachtet. Ich selbst beobachtete an durchweg tricyklischen Blüthen von M. annua überhaupt folgende Fälle:

a) Ein Perigontheil median nach hinten, 2 nach vorn; die 3 Staminodien mit ihnen wechselnd; d. 3 Carpiden vor d. Perigontheile fallend.

b) Stellung des Perigons wie bei *a*. Staminod. vor den Theilen des Perigons; d. 3 Carp. mit Perigon. u. Staminod. wechselnd.

c) Ein Perigontheil median nach vorn; 2 nach hinten, 3 Staminod. mit ihnen wechselnd, die 3 Carpiden vor den Perigontheilen.

d) Perigon wie bei *c*. Staminod. vor d. Perigontheile fallend; d. 3 Carpid. mit ihnen wechselnd.

Aus diesen Beobachtungen scheint mir hervorzugehen, dass d. weibl. Blüthe typisch 6 Staminod. u. eben so viele Fruchtblätter besitzt, die mit einander wechseln, dass aber in der einen Blüthe nur je 3 Staminod. und 3 Fruchtbl. zur Darstellung gelangen, und dass mithin einerseits die Blüthen *a* u. *b* — anderseits *c* u. *d* sich gegenseitig ergänzen. — Baillon gibt ferner l. c. Fig. 23 d. Abbild. einer im Perigon 4 mer. weibl. Blüthe mit diagonal gestellten Perigontheilen, d. h. 2 schief nach hinten, 2 andere schief nach vorn. Die 2 Staminodien stehen in dieser Blüthe rechts und links, die Carpiden median. Was die Stellung des Perigons betrifft, so ist mir dieser Fall einmal bei M. annua vorgekommen, wobei aber Staminodien u. Carpiden gerade d, umgekehrte Stellung hatten, jene nämlich median, diese lateral standen. Etwas ähnliches sah ich in e. weibl.

Blüthe von M. perrenn. Die 4 Perigontheile hatten dieselbe Stellung, aber die 2 Carpiden fielen vor einen hintern u. einen vordern Perigontheil u. die Staminod. kreuzten sich mit ihnen. Baillon bildet noch einen Fall ab, den ich bis jetzt nicht beobachtet, nämlich eine durch alle Cyklen dimerische Blüthe. Perigonth. median, Staminod. lateral, Carpiden vor d. Perigonth. Wie oben bemerkt, ist die häufigste Blüthenstellung die, dass ein Perigoth. hinten, 2 vorn stehen. Bei d. weibl. Blüthe fallen alsdann die beiden Staminodien in d. Mediane, während die beiden Carpiden sich mit ihnen unter rechten Winkel kreuzen. Dem zuwider sagt Payer: Bourrelets carpellaires antérieur et postérieur. Baillon bemerkt (l. c. 488—489): Ovaire à 2 loges dont l'une est antérieure et l'autre postérieure; elles deviennent plus tard latérales par la torsion du pedicelle Ich finde die zwei Carpiden schon in den jüngsten zugänglichen Blüthen lateral. Döll (Flora Bad. 559) gibt sie auch lateral, die Staminodien vorn und hinten stehenden an. Pringsheim (Bot. Zeitg. 1851. Sp. 97) in seiner Entwicklungsgeschichte d. Stempels von Mercur. annua sagt leider nichts über die Stellung d Perigons u. der Frucht. Was denn die sogenannten Staminodien betrifft, so sind sie für Payer und Baillon Anhängsel des Discus, während sie Pringsheim als eigenthümliche Haarbildungen betrachtet und nicht als Blattorgane gelten lassen will, weil sie später angelegt werden als der Fruchknoten. Aber, möchte ich fragen, wie kommt es denn, dass diese fädlichen Organe *) zu den übrigen Blüthentheilen immer ein constantes Stellungsverhältniss zeigen? Diess gerade möchte beweisen, dass sie keine so ganz unwesentlichen Theile der Blüthe sind, dass sie bei ihrer Construction mit in Rechnung gebracht werden müssen, und wohl sterile Stamina sind. — Die Aestivation d. Perigons d. weibl. Blüthe zeigt viel mehr Veränderlichkeit als Baillon anzunehmen scheint und entspricht desshalb nicht immer d. genetischen Folge der Perigon-Theile. Die fertilen Stamina stehen in 3gliedrigen Wirteln; der erste Wirtel wechselt mit den Theilen des Perigons.

*) Die Staminodien sind an ihrer Basis nicht selten häutig verbreitet; sie haben auch zuweilen ein endständiges Köpfchen, aus welchem ein Safttropfen austritt.

M. perrennis. 1) N l-L . . . 2) h Z ♂ od. ♀ aus L. — Die Jahrestriebe sind die Gipfel u. Seitensprosse unterirdischer schmächtiger Niederblatt-Stolonen, welche aus den Knoten Wurzel schlagen, am stärksten wo der Stolo als oberirdischer Trieb aus der Erde hervortritt. Seltener kommen Wurzeln aus d. Internodien der Stolonen. Jeder axillär aus einem Niederblatt des Stolo hervorgehende Spross beginnt mit 2 schuppigen, basilären, rechts und links liegenden Vorblättern. Niederblätter überhaupt klein schuppenartig, aus breiter Basis spitz der Axe angedrückt, paarweise gestellt, die Paare durch (3–4‴) lange Internodien auseinander gerückt und zum Theil sich noch an den oberirdischen Stengel hinauf erstreckend. Sie zeigen Uebergänge in die Laubblätter. Die am unterird. Theil des Sprosses und an d. Erdoberfläche befindlichen Niederbl. sind einfach; die über der Erde am untern Theil des Stengels stehenden sind dreizackig. Die Zacken sind die ersten Andeutungen von Stipeln und Spreite. Auf sie folgen solche, bei welchen die Spreite (d. Mittel-Zacke), wenn auch noch klein, über die Stipeln vorherrscht u. auch schon grüne Farbe annimmt. Von diesen zu den gut ausgebildeten Laubblättern ist der Uebergang ziemlich plötzlich. An diesen sind die Stipeln in den Stengel verwachsen (Stip. caulinares), während die der Uebergangsblätter noch Scheideröhrchen (Stip. petiolar.) haben. Sowohl Nieder- als Laubbl. stehen paarweise; die N. u. untern Laubblattpaare sind zu einander rechtwinklig; die höhern Laubpaare hingegen stehen unter spitzen Winkeln (Diverg. $^2/_5$). Es stehen mithin je die dritten Paare wie ein erstes*). Die Internodien werden von der Stengelbasis nach seinem Ende hin stufenweise kürzer, daher d. Laubblätter (deren ich 4 bis 7 Paare zählte) am Gipfel des Stengels zusammengedrängt sind. So weit d. Niederblattbildung reicht ist der Stengel walzlich, ohne Leistenbildung. Mit Auftreten der Laubregion tritt an ihm Leistenbildung auf; jedes Internodium hat 2 gegenständige Leisten, die mit den Blattpaaren wechseln, und mit letztern die gleichen Divergenzen zeigen. — Die Hochblätter d. männl.

*) Der Anschluss der spitzwinkligen Stellung an die rechtwinkl. geschieht durch Pros. von $\frac{1 + {}^2/_3}{2}$; also einen Uebergangsschritt von $^5/_6$.

Infl. zeigen oft $^2/_5$ St. nach 2 seitl. Vorblättchen, bald vorn- bald hintumläufig (Pros. $\frac{3 + 1/_4}{5}$). Das untere Vorblättchen oft basilär und steril. Die weibl. Pflanze hat d. Blüthenstand der männlichen nur sehr vereinfacht. (Insofern weicht sie von denjenigen d. weibl. Pfl. von M. annua ab.) Die wenigen (bis 4) Blüthen stehen näml. in einer Traube, u. meist kommt in einer Hochblattachsel nur eine Blüthe vor. — Stamina zählte ich in einer Blüthe 9—11. Einmal fand ich 2 Filamente bis zu $^2/_3$ ihrer Länge zusammengewachsen; d. freien Theile bildeten eine Gabel, jeder Zweig mit seiner Anthere, ganz wie es bei Ricinus gewöhnlich ist.

M. annua. 1) Kotyl. L . . . 2) H Z ♀ od. ♂. Keimpfl. Hauptwurzel mit 4zeiligen Zweigen. Kotyledonen oft noch z. Blüthe- selbst Fruchtzeit vorhanden, gestielt, mit ovaler, zuweilen schwach ausgerandeter Spreite. Ihre Mittelrippe verläuft nicht durch die ganze Spreite, sondern hört etwa $^1/_3$ nach ihrem Eintritt in dieselbe auf u. theilt sich daselbst gabelförmig in zwei divergirende Zweige, deren jeder sich nochmals gabelig verzweigt. Ausserdem gehen aus der Basis der Mittelrippe jederseits noch eine längs d. Spreiten-Randes verlaufende secundäre, bogenartige Rippe aus. Hypokotyles Glied bis 1 Zoll l. u. darüber, bald dicker, bald schmächtiger an seiner Basis walzlich, gegen d. Kotyledonen hin stumpf 4eckig, 4seitig. Es unterscheidet sich von allen folgenden Stengelgliedern durch den Mangel der gegenständigen Leisten, welch' letztere sich übrigens wie bei M. perrennis verhalten. Die Basis der Stengelglieder ist zu einem Knoten angeschwollen; der Knoten befindet sich mithin über den Blattursprüngen. Die Blattstellung verhält sich wie bei voriger Art*). Anfangs mit rechtwinkl. Paaren folgen höher am Stengel (wie an d. Bereicherungssprossen) spitzwinklige Paare. Das erste auf die Kotyledonen folgende Blattpaar ist durch $\frac{1 + 1/_2}{2}$ Pros. eingesetzt. Die Pflanze ist stark verzweigt, die Kotyledonarzweige sind oft 1 Fuss lang. Sie unterscheiden sich von allen folgenden Zweigen dadurch, dass sie

*) Hie und da findet man unter paarige Blätter dreigliedrige Wirtel gemischt.

wie d. Stengel unbegrenzt sind, d. h. dass sie mehrere Blattpaare folgen lassen, in deren Achseln dann erst begrenzte (d. h. durch eine Blüthe abschliessende) Zweige folgen. Alle über d. Kotyledonarzweigen gelegenen Zweige sind begrenzt, d. h. durch eine Blüthe abgeschlossen, welcher an d. männl. Pflanze eine Anzahl Hochblätter (mit axillären Blüthenknaueln), an d. weibl. Pfl. hingegen nur 2 (hochblattartige) Vorblättchen vorausgehen*). An d. männl. Pfl. ist also die Hochblattachse Mitteltrieb, an der weibl. ist es die zuerst entfaltende Blüthe der Wickel. Die weitere Verzweigung dieser begrenzten Axen (Blüthenzweige) habe ich schon in d. Flora, 1851, S. 423 kurz beschrieben**). Es entspringt nämlich bei der männlichen Pflanze aus der Basis des mittelständigen Blüthenzweigs ein Laubzweig, bei der weibl. Pfl. aus d. Stiel der zuerst entfaltenden Blüthe hingegen einerseits ein Laubzweig, anderseits eine Blüthenwickel. Der Laubzweig entspringt bei beiderlei Pflanzen aus einem basilären winzigen, der Stipula der Laubblätter ähnlichen und oft hinter ihr verborgenen, häufig aber nicht zur Entwicklung kommenden Vorblättchen. Es ist d. untere (α) Vorblättchen des Mitteltriebes (d. männl. Blüthenstandes od. d. weibl. Blüthe; je nach d. Geschlecht d. Pflanze). Das andere Vorblättchen (β) steht jenem gegenüber. Am männl. Blüthenzweig steht es gegen dessen Mitte hin und hat einen Blüthenknauel in d. Achsel. An der weibl. Blüthe steht es basilär (selten höher) an deren Stiel und aus ihr nimmt die Blüthenwickel ihren Ursprung. Dass der Laubzweig zur Seite des Blüthenzweiges dem ersten Vorblatt dieses letztern angehöre, lässt sich leicht aus der Blattstellung am männl. Blüthenzweig erkennen, schwieriger hingegen an der weibl. Pflanze, jedoch hauptsächlich dann, wenn das obere Vorblatt (β) der Centralblüthe gegen d. Mitte des Blüthenstiels hinaufrückt, was zuweilen vorkommt, während d. untere an seiner Basis stehen bleibt. Endlich gibt auch manchmal zugleich die Aestivation d. Perigons-

---

*) Nach diesem ist zu verändern, was in d. Flora, l. c. S. 424 Zeile 1 u. 2 von oben, gesagt worden.

**) Flora, 1851, S. 423, muss es heissen: Diese Schraubelzweige sind oft aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben, statt: die laubigen Vorblätter u. s. w.

d. weibl. Blüthe hierüber Aufschluss, indem der äusserste Perigontheil meist auf d. Seite des Vorblattes α fällt*). Diese Laubzweige erreichen nicht selten die Länge von 1 Fuss und darüber und kommen selbst reichlich zum Blühen. Sie sind es, die der Pflanze, hauptsächlich der weibl. die Fülle ihrer Verzweigung ertheilen**). Sie verzweigen sich zugleich aus ihrer Basis weiter und die Verzweigung kann sich auf dieselbe Weise aus d. relativ. Mutterzweigen noch einige Male fortsetzen, so zwar, dass die letzten Auszweigungen meist um vieles schwächer sind als die ersten, auch selten zum Blühen gelangen und oft nur wenige Laubblätter tragen. Diese von einander abstammenden Laubzweige bilden unter sich eine in der Richtung der Abstammungsaxe des primär. Zweiges (männl. Inflor. od. erste weibl. Blüthe) verlaufende Schraubel, wobei wegen Mangel an Raum die letzten Auszweigungen meist so verschoben sind, dass sie zwischen Abstammungsaxe u. Hauptzweig zu stehen kommen. Wenn schon der ersten Auszweigung das Tragblättchen oft fehlt, so noch viel öfter den übrigen Schraubelzweigen. Das erste Laubblattpaar der Schraubelzweige sollte normal zum Tragblättchen desselben rechtwinklig stehen, was aber wegen Verschiebung des Zweiges nur selten der Fall ist. Hie und da findet sich an d. Basis der Schraubelzweige in d. Achsel ihres Tragblättchens od. wenigstens an seiner Stelle, wo es fehlt, ein äusserst kleines Knöpfchen, das ich niemals zur Entwicklung

---

*) Ich fand auch ziemlich oft weibl. Pflanzen, bei denen die Mittelblüthe einen 1 — 1½ Zoll l. Stiel hatte. Ausser seinen basilären Vorblättern trug er dann über seiner Mitte noch ein Hochblättchen mit einer 2—3blüthigen Wickel in seiner Achsel, so dass sich dem also hier der Blüthenstand in etwas dem der männl. Pflanze näherte. Dieses Hochblättchen, welches eine in's Perigon der Mittel- (Gipfel-) Blüthe fortsetzende Spirale einleitet, fällt constant auf Seite des Vorblättchens α od. des aus ihm entspringenden Laubzweiges, Beweis mehr, dass dieser dem ersten Vorblatt angehöre.

**) Sie bedingen hauptsächlich den Unterschied im Habitus zwischen M. annua und M. perren. Letztere bringt näml. aus ihrer oberirdischen Axe, und zwar aus der Laubregion, nur Blüthenzweige, was die Diagnosen nicht gehörig hervorheben. Die Verzweigung von Mercurialis annua stimmt im Wesentlichen mit derjenigen vieler Malvaceen überein, bei denen zur Seite einer Mittelblüthe, ganz wie bei der weibl. Pfl. von Mercur. annua einerseits ein Laubzweig, anderseits eine Blüthenwickel vorkommt. Auch bei d. Malvaceen ist der Laubzweig der untere der Blüthenzweig (z. B. vieler Malven) der obere.

kommen sah; es muss wohl als ein accessorisches betrachtet werden? — Was denn die Wendung der paarig zusammengehörigen Zweige betrifft, so finde ich sie am häufigsten unter sich gleich- (bald rechts, bald links-) wendig, viel seltener sind sie gegenwendig. Diess gilt auch für die aus den Kotyledonen kommenden Zweige. Selten zeigt die oben beschriebene Verzweigung, die man als Norm annehmen kann, einzelne Abweichungen. Bis jetzt beobachte ich an weibl. Pfl. folgende: 1) Der Mitteltrieb wird durch eine weibl. Blüthe gebildet. Anstatt dass auf der einen Seite derselben ein Laubzweig, auf der andern eine Blüthenwickel steht, findet sich auf beiden Seiten ein Laubzweig, wo alsdann jeder zuweilen schraubelartig weiter zweigt. 2) Es kommt vor, dass an Schraubelzweigen sich nicht nur der hintere Seitenzweig (aus d. untern Vorblatt), sondern auch d. vordere (aus dem obern Vorblatt) sich ausbildet; es stehen also alsdann 3 Laubzweige neben einander, ein mittlerer (Mutterzweig), und 2 seitliche rechts und links von ihm gelegene (Tochter-) Zweige. 3) Endlich finden sich innerhalb der weibl. Blüthenwickel nicht selten einzelne Laubzweiglein, die jedesmal auch hier dem ersten Vorblatt einer Blüthe angehören. Die Blüthen der Wickel (deren ich bis 7 zählte) haben manchmal 2, manchmal nur 1 Vorblättchen.*). Im letztern Fall ist es das zweite und aus ihm kommen die geförderten Zweige; ist auch das erste vorhanden, so bleibt es entweder steril, oder es trägt wie bemerkt ein Laubzweiglein, während ich in seiner Achsel nur höchst selten eine Blüthe beobachtete. Anfangs sind die weibl. Blüthen fast sitzend, später strecken sich ihre Stiele successive in d. Reihenfolge des Aufblühens. Im Uebrigen ist das Sympodium der Wickel verschwindend kurz. An d. Inflor. d. männl. Pfl. ist das erste zwischen d. erste und zweite Vorblatt fallende Internodium lang gestreckt (indem d. zweite Vorblatt oft über der Mitte des Zweiges steht); die folgenden Glieder sind kürzer, daher die Blüthenknauel ährenartig zusammengedrängt erscheinen, die Knauel sind oft reichblüthig, mehrmals gabelig verzweigt und zuletzt

*) In seltenen Fällen fand ich, sowohl einzelne Hochblätter des männl. Blüthenzweiges als einzelne Vorblätter d. weibl. Blüthen in Form kleiner Laubblätter auftreten.

in Doppelwickel übergehend. Was die Stellung der Hochblätter der männl. Blüthenzweige betrifft, so verhält sie sich wie bei Mercur. perren. — Stamina zählte ich in d. Blüthe 12 bis 15.

Nachtrag. Einmal fand ich eine weibl. Blüthe von Mercur. annua mit 5theil. Perigon und 5 gut ausgebildeten vor dessen Abschnitte fallenden Carpiden; eine andere Blüthe hatte bei 5theil. Perig. 3 Staminodien und eben so viele Carpid, deren unpaares vor einen (muthmassl. d. zweiten) Perigontheil fiel. An einer dritten Blüthe zählte ich 7 Perigontheile u. 5 Carpiden; Staminodien konnte ich in ihr keine finden. Leider liess sich bei allen diesen Blüthen die Stellung zur Axe nicht mehr ermitteln. — Bei Ricinus communis kommen entschieden sowohl an männl. als weibl. Seitenblüthen (mit 2 Vorblättern) zwei Kelchstellungen vor, entw. mit d. unpaaren (zweiten) Kelchbl. median nach hinten (bei hintumläuf. Blüthen) od. mit demselben Kelchtheil median nach vorn (bei vornumläuf. Blüthen) Besonders bei männl. Blüthen ist oft die $^3/_5$ Sp. des Kelchs an der etwas ungleichen Grösse seiner Blätter deutlich zu erkennen, indem sie d. lang. Weg der Spir. folgend stufenweise abnimmt, auch manchmal die 2 ersten Sepala sich durch ihre tiefere Insertion zu erkennen geben. In weibl. hintuml. Blüthen fällt bei Ricinus von den 3 Carpiden das unpaare Fruchtbl. median nach hinten; in vornuml. verhält es sich umgekehrt. In beiden Fällen fällt es vor das zweite Kelchbl. In einer weibl. pentamer. Blüthe fand ich 4 Carpiden: 2 mediane, 2 laterale senkrecht jene kreuzend. Zwei 3mer. weibl. Blüthen hatten den unpaaren Kelchtheil median nach vorn; die 3 Carpiden fielen vor die Kelchblätter.

Urticeæ.

Ueber den Blüthenstand s. m. Flora, 1844. Nr. 43 u. 44 u. 1851, S. 434—438. Die Blüthenzweige entspringen constant aus den bald fehlenden, bald vorhandenen basilären seitl. Vorblättern eines primären Laubzweiges, der tiefer am Stengel gut ausgebildet, höher immer mehr zum Schwinden hinneigt. Diese Laubzweige bilden ein zweites Axensystem, die den Blüthenzweig abschliessende

Blüthe beendet ein drittes Axensystem. Die beiden Blüthenzweige sind unter sich antidrom und zwar der rechtse links-, der linkse rechtsläufig.

Nachdem zuerst Döll (Rhein. Flora) die seitliche Stellung der Blüthenzweige an einem mittelständigen Laubzweig nachgewiesen u. ich l. c. bestätigt hatte, ist Weddell lange nach uns in seiner Monographie d. Urticeen (Archiv. du Mus. IX. 1856—57 p. 7) zu demselben Resultat gekommen. Die Artocarpeen verhalten sich wohl grösstentheils ebenso. (s. Trécul, annal. d. sc. nat. 3e sér. VIII. 41.)*).

Urtica pilulifera. 1) Kos. L . . . 2) (H) L aus L . . 3) h Z aus H. — Macht belaubte blühende Kotyledonarsprosse. Die Blüthenzweige entspringen basilär aus beiden Seiten eines stärkern oder schwächern Laubtriebes (secundäre Axe); sie sind ohne Tragblätter. Es sind Dichasien, die sich im wesentlichen wie bei den übrigen

---

*) Was d. Blüthenstand betrifft, so hat sich in die übrigens vortreffliche Monographie von Weddell (l. c. p. 16) ein kleines Versehen eingeschlichen. Er zählt denselben mit Recht zu den „Cymes"; etwas das freilich längst bekannt war (s. Flora ll. cc.). S. 18 sagt Weddell von d. Cyma von Parietaria: „il est à remarquer que dans ces dernières (les Pariétaires) la dichotomie n'est parfaite que vers la base de l'inflorescence; un peu plus haut il y a le plus souvent avortement alternatif d'un des rameaux, l'axe prenant la forme d'un Zigzag. Dans d'autres cas l'avortement, au lieu d'être alternatif, *n'a lieu que d'un côté, et alors on a de véritables cymes scorpioïdes*, ou du moins des cymes qui le deviennent après avoir subi un commencement de dichotomie régulière, c'est ce que l'on peut observer dans l'inflor. femelle des Girardinia etc. etc." Ich würde das Wort „scorpioïdes" für einen Schreibfehler halten und dafür „hélicoïdes" lesen, — denn die oben zuletzt citirten Worte passen nur auf eine cyme hélicoïde, — wenn Weddell nicht in der Beschreibung von Parietaria (l. c. p. 505) nochmals auf die Inflor. dieser Gattung zu sprechen käme, und auch hier die Inflor. scorpioïde und hélicoïde offenbar mit einander verwechselt. Er schreibt daselbst (auch p. 513) der Parietaria mauritanica eine „cyme hélicoïde" zu, während die Abbildung die er davon gibt, (Tab. XVII. Fig. 18) auf's deutlichste eine cyme scorpioïde darstellt, und so verhält es sich auch mit der auf der gleichen Taf. Fig. 28 abgebildeten Inflor. von Pariet. pensylvan. Es ist aber Thatsache, dass bei Parietaria von einer „cyme hélicoïde" nicht die Rede sein kann. Die Inflor. beginnt mit Dichotomie und artet nach und nach in Wickel (cyme scorpioïde) aus. Was denn das Anwachsen der Vorblätter (bractées) bei Parietaria an die geförderten Zweige der Cyma betrifft, von dem Weddell in seiner Monographie S. 21 u. 505 spricht, so ist darauf bereits in der Flora 1844 S. 747 u. 1851 S. 438 aufmerksam gemacht worden.

Arten verhalten. Aus d. weibl. Inflor. sind die Blüthen zu einem kugelförmigen Knauel zusammengedrängt. Die paarig zusammengehörigen Blüthenzweige tragen bald beide Blüthen desselben Geschlechts (männl. od. weibl.); oder d. eine hat bloss männliche, der gegenüberliegende bloss weibliche. Eine bestimmte Regel konnte ich hierin nicht wahrnehmen. Der mittelständige Laubtrieb hat sein erstes Blattpaar seitlich, in der Ebene der Inflorenzen stehen. Mit ihm kreuzt sich d. folgende Blattpaar rechtwinklig Dasselbe Verhalten kommt auch den 2 folgenden Arten zu In d. männl. Blüthen finden sich zuweilen noch Spuren eines Pistills. Das zweiblättrige Perigon der weibl. Blüthe vergrössert sich noch zur Fruchtzeit.

U. urens. Formel wie bei voriger. Keimpfl. Würzelchen einfach, fädlich. Kotyledonen gestielt, mit ovaler glatter, an der Spitze ausgerandeter Spreite. Die darauf folgenden Blätter haben bereits Brennhaare. D. hypokotyle Glied gegen 1 Zoll l. walzlich: die folgenden Stengelglieder wie die Laubzweige 4kantig — 4seitig, die Seiten von einer Rinne durchzogen, An den Zweigen fallen 2 Kanten in die Mediane, 2 stehen seitlich. Die Blätter sind kantenständig. — Der Stengel ist aus allen Blättern (oft auch aus d. Kotyled.) verzweigt; die untersten Zweige sind die längsten; d. Zweige nehmen überhaupt von d. Basis des Stengels nach seiner Spitze an Grösse ab, daher das pyramidale Aussehen d. Pflanze. Sämmtl Laubzweige sind Bereicherungszweige, aber dennoch wesentlich, da aus ihrer Basis aus fehlenden Vorblättern, rechts u. links die Blüthenzweige entspringen. Auch höher am Stengel, wo der laubtragende Mittelspross oft nur noch wenige Blattpaare trägt, sind seine seitl. Blüthenzweige gut ausgebildet, das erste Laubpaar des Mittelsprosses liegt auch hier in der Richtung der Blüthenzweige (seitlich). Die Spreiten desselben sind ungleichseitig (vorn hochstielig) und unter sich symmetrisch. Das folgende Blattpaar steht zu ihm rechtwinklig, und von hier setzt sich die Decussation durch den ganzen Zweig fort. Die erste Blüthe beendet ein drittes Axensystem. Sie bildet die Mittelblüthe eines Dichasimus, welches sich wiederholt gabelt, so zwar, dass die zweiten Zweige die geförderten sind und Wickelwuchs zeigen (die Inflor. ist ganz die des männl. Hanfs). Das Sympodium von

Zweig zu Zweig (od. Glied zu Glied) im Zickzack gebogen, flach.*); d. Glieder entwickelt, nicht selten verdreht, an den letzten Auszweigungen kurz, weshalb daselbst die Blüthen knaulig zusammengedrängt sind. Die Blüthen zur Fruchtzeit abgliedernd, den untern Theil des Stielchens zurücklassend. — Die Entwicklungsfolge der Blüthenzweige ist aufsteigend, so dass die Spitze des Stengels noch im Knospenstand ist, während die untersten Blüthenzweige bereits Frucht angesetzt haben. Die einzelnen Blüthen oft ohne Vorblätter, doch bemerkte ich solche an weibl. Blüthen als kleine, weisse Blättchen von Schuppenform.

U. dioica. 1) l L. . 2) (H) L. . aus L. 3) (h) Z aus H. Die Jahrestriebe sind die Gipfel- und Seitentriebe unterird. od. mehr an der Erde verlaufender Stolonen von Federsdicke, die an d Knoten Wurzel schlagen u. oft verholzen. Die Stolonen beginnen sogleich mit unvollkommenen Laubblättern von noch weisslicher Farbe, an denen die Stipulæ über das Mittelblatt vorherrschen. Auf sie folgen dann an den sich aufrichtenden Laubtrieben bereits langgestielte Blätter, deren Spreite aber noch klein, nierenförmig u. grob gesägt ist. Aufwärts werden d. Blätter zunehmend grösser und gehen aus d. rundlichen Form stufenweise in d. gewöhnliche über. Die Stolonen sind walzlich od. stumpf 4kantig, unbehaa t; die oberird. Stengel haben 4 starke Längsleisten, denen die Blattpaare u. 4 mit den Leisten wechselnde Rinnen, denen die Stipulæ entsprechen. Die Seiten der Laubspreiten sind in der Knospung einwärts geschlagen, zugleich längs den Seitennerven gefältelt. Der Stengel trägt zuweilen der ganzen Länge nach dreigliedrige Laubwirtel, od. es findet sich auch ein Wechsel von paarig gestellten Blättern u. von foliis ternis. — Die 2 ersten Laubblätter der mittelständigen Zweige sind bald gleichseitig, bald ungleichseitig, vorn hochstielig und alsdann unter sich symmetrisch. — Die Blüthen-

*) Das flache Sympodium gewinnt dadurch an Breite, dass die es zusammensetzenden Zweiglein mehr oder weniger weit unter sich verwachsen. Es ist diess wohl die erste Andeutung der Vereinigung vierter Blüthenaxen zu einem scheibenförmigen od. selbst zu einem birnförmigen, fast geschlossenen Receptakel, wie es die Gattungen Dorstenia u. Ficus im Extrem zeigen, und wozu man schon in der Familie d. Urticeen mehrere Uebergangsstufen findet.

zweige beginnen meist über der Mitte des Stengels; es sind Dichasien mit vorwaltendem Wickelwuchs und Förderung aus dem zweiten Vorblatt; die geförderten Zweige verketten sich zu einem Sympodium, an dessen Seiten die minder geförderten Alpha-Zweige alternative als kleine Läppchen auftreten. Das Aufblühen der Mittelblüthen jeder Auszweigung folgt einer Zickzacklinie längs des Sympodiums, an welchem man nach seiner Dehnung alternative die stehenbleibenden Stielchen derselben bemerken kann, welche sämmtl. auf d. obern Seite des etwas flachen Sympod. (in 2 Reihen) stehen, während die kleinen, schuppenähnl. Vorblätter der Blüthen, dessen untere Seite einnehmen, wo sie ebenfalls abwechselnd nach rechts und links auf einander folgen.

Parietaria erecta M. u. K.. 1) N L . . . 2) H L . . aus L. 3) h Z aus H. Perrennirt aus der Niederblattregion der retativ. Mutterstengel. — Keimpfl.: Kotyledonen gestielt, klein, mit rundlicher laubiger preite. Hypokotyl. Glied entwickelt, walzlich. Auf die Kotyl. folgten an d. beob. Pfl. 3 Paar unter sich rechtwinklig gekreuzte Blattpaare, woran sich $^5/_8$ St. der folgenden Blätter durch Pros. von $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ ($^6/_8$) anschloss. — Schon d. Samenpfl. kommt zum Blühen. Die weitere Sprosserneuerung geschieht Anfangs aus den Kotyledonen. Die Jahrestriebe beginnen mit kleinen, röthlichen, sich schuppig deckenden Niederblättern. Blattstellung am Stengel und Zweigen $^5/_8$, $^3/_5$, an erstern nicht selten auch $^5/_7$ ($^2/_7$). Die Laubzweige beginnen mit 2 rechts und links liegenden kleinen schuppigen Blättchen (in d. Formel als H. bezeichnet), in deren Achseln die Blüthenknauel stehen. Auf sie folgt oft $^3/_5$ St. der Laubblätter durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ eingesetzt, und zwar gewöhnlich Vornumläufig, seltener Hintuml. (unter 18 beob. Zweigen 12 Mal vorn- 6 Mal hintuml.). Ferner kommen folgende Zweiganfänge vor: 1) Auf d. 2 hochblatttigen Vorblättchen kommen 2 mit ihnen gleichgestellte Laubblätter vor (also wie bei Urtica), u. dann erst $^3/_5$ St. durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ einges. Vorumläufig. 2) Es folgt auf die Vorblättchen

$^1/_3$ St., so oft ohne Pros. an's zweite Vorblättchen anschliessend. — Während die höheren Stengelblätter eine am Blattstiele herablaufende zugekeilte Spreite haben, so hat d. Spreite der auf d. Kotyl. folgenden Blätter eine herzförm. Basis. Die Laubspreiten sind in d. Knospung rückwärts geschlagen — Die Blüthenknauel (Dichasien mit Förderung aus d. zweiten Vorblatt) stehen wie gesagt basilär zu beiden Seiten eines Laubtriebes der (wie bei Cannabis ♂) höher am Stengel immer kleiner wird und zuletzt nur als Stummelchen übrig bleibt.

H. Wild.

Bericht der meteorolog. Centralstation in Bern vom Jahr 1864.

(Vorgetragen den 11. Januar 1865.)

1. Centralstation in Bern. Der Assistent der Centralstation, Herr Jenzer, hat vom 1. Dec. 1863 bis 30. Nov. 1864 die Aufzeichnungen des selbstregistrirenden Thermometers und des Barometers in der im vorigen Bericht ausführlicher erörterten Weise vollständig bearbeitet. Es wurden nämlich daraus abgeleitet und in ein besonderes Buch eingetragen:

1. Die wahre Mitteltemperatur resp. der wahre mittlere Barometerstand jedes bürgerlichen Tages.
2. Die Temperaturen resp. Barometerstände zu den drei Terminen 7 Uhr Vormittags, 1 und 9 Uhr Nachmittags und ihr arithmet. Mittel.

3. Die Differenz des wahren Mittels und des arithmetischen Mittels aus den 3 Terminsbeobachtungen.
4. Die täglichen Maximal- und Minimalstände sowohl des Thermometers als Barometers unter Beifügung des Zeitpunkts ihres Eintritts.
5. Die Differenz des Max. und Min.

Dabei erfolgte die Reduction der Aufzeichnungen des Thermometers in der ersten Hälfte des Jahres nach der Formel:

$$t = 9°,24 \pm 0,6049\ a,$$

die aus Normalpunktsbeobachtungen im Januar abgeleitet worden war; in der zweiten Hälfte nach der Formel:

$$t = 9°,61 \pm 0,6048\ a,$$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aus 32 Fundamentalbeobachtungen im August berechnet worden war. T ist wieder die Temperatur in Centesimalgraden, welche einem um a Millimeter nach oben oder unten von der Längsfurche abstehenden Punkte auf dem Papierstreifen entspricht. — Die Reduction der Barometeraufzeichnungen auf absolute Werthe wurde nach der im vorigen Bericht mitgetheilten Formel ausgeführt.

Aus dieser Bearbeitung ergeben sich unmittelbar einige für die Terminsbeobachtungen auf unsern Stationen wichtige Resultate.

1. Die Differenz des wahren Temperaturmittels und des arithmetischen Mittels der 3 Terminstemperaturen ist im Sommer im Durchschnitt das Doppelte derjenigen im Winter. Die Maximaldifferenz im Sommer beträgt 2° und die durchschnittliche (abgesehen vom Zeichen) in dieser Jahreszeit 0°,5.

2. Die Differenz des wahren Monatsmittels der Temperatur und des, aus den Terminsbeobachtungen berechneten ist im Winter durchschnittlich kleiner als

im Sommer und das Vorzeichen überwiegend der Art, dass die wahren Mittel niedrigere Temperaturen darstellen als die aus den Terminsbeobachtungen abgeleiteten. Die Maximaldifferenz dieser Monatsmittel findet im Juni statt und beträgt nahe $^1/_2°$.

3. Das wahre Jahresmittel der Temperatur ist: 7°,476, das aus den Terminsbeobachtungen berechnete: 7°,616.

4. Beim Barometer steigt die Differenz des wahren und des aus den Terminen berechneten Tagesmittels bloss 4 Male im ganzen Jahre auf 1^{mm} und beträgt durchschnittlich $^1/_4{}^{mm}$. Noch geringer ist die Differenz der beiderlei Monatsmittel, nämlich durchschnittlich bloss $0^{mm},05$.

5. Das wahre Jahresmittel des Barometerstandes ist: $712^{mm},282$, das aus den Terminsbeobachtungen berechnete: $712^{mm},318$.

Nachdem der zu Ende des vorigen Jahres aufgestellte neue selbstregistrirende Windmesser, sowie der zu Anfang dieses Jahres neu construirte selbstregistr. Regenmesser sich als brauchbar bewährt hatten, nahm ich bei beiden die zur Reduction auf absolute Werthe nothwendigen Fundamentalbestimmungen im Laufe des Monats Mai vor. Bei den Beobachtungen leisteten mir die Herren Jenzer und Pözl, Assistent des physikalischen Kabinets und der Sternwarte, Hülfe.

Um aus der Grösse der Zeigerverschiebung beim Windstärkemesser auf die Geschwindigkeit des Windes schliessen zu können, muss man zunächst wissen, welcher Windgeschwindigkeit eine Umdrehung des Flügelrades entspricht. Diese besondere Art Flügelräder ist zuerst von Dr. Robinson zu Anemometern benutzt

worden *) und es gibt derselbe an, dass zufolge seinen Berechnungen und Beobachtungen ganz allgemein die Schalenmitten mit $^1/_3$ der Geschwindigkeit des Windes sich bewegen. Nun ist bei unserm Instrumente der Durchmesser des Kreises, den die Schalenmitten beschreiben, $0^m,25$, somit die zugehörige Kreisperipherie $0^m,785$ und es entspräche also hiernach eine Umdrehung des Flügelrades einem in derselben Zeit durch den Wind zurückgelegten Weg von $2^m,36$. Nun bewirken aber 30 Umdrehungen des Flügelrades eine Verschiebung der Zeigerspitze um 1^{mm}, also repräsentirte hiernach eine Bewegung des Zeigers um 1^{mm} einen vom Wind in derselben Zeit zurückgelegten Weg von $70^m,8$. — Um zu dieser Kenntniss noch auf anderm Wege zu gelangen, wurden bei mässig starkem Wind die Angaben eines dem physikal. Kabinet angehörigen Woltmann'schen Flügels mit denen des obigen Windstärkemessers verglichen. Hiebei ergab sich, dass im Mittel von mehrern Versuchsreihen 10^{mm} Verschiebung der Zeigerspitze am Windstärkemesser 3153 Umdrehungen des Windflügels beim Woltmann'schen Instrument entsprachen. Nun ist bei diesem die Geschwindigkeit des Windes angenähert gleich der Hälfte des in derselben Zeit von den Flügelmitten zurückgelegten Weges. Die Peripherie des von den letztern beschriebenen Kreises ist aber bei unserm Instrument gleich $0^m,4712$, somit die einer Umdrehung der Flügel entsprechende Windgeschwindigkeit: $0^m,2356$. Dieser Vergleichung zufolge würde also bei unserm Windstärkemesser 1^{mm} Verschiebung der Spitze ein in derselben Zeit vom Winde zurückgelegter Weg von $74^m,3$ entsprechen, ein Resultat, das von dem obigen

*) Proceeding of the Royal Irish Academy Vol. IV. p. 566.

unbedeutend abweicht. Das Mittel aus beiden Bestimmungen wird daher jedenfalls von der Wahrheit wenig entfernt sein und es wurde demnach angenommen, dass beim Windstärkemesser einer Verschiebung der Spitze um 1 Millimeter eine Windgeschwindigkeit von $72^{m},51$ entspreche. Zur bequemen Ablesung der Windgeschwindigkeit aus den Aufzeichnungen liessen wir wieder eine Scale auf Hornpapier anfertigen, deren Theilstriche um $1^{mm},38$ von einander abstanden, so dass die Windgeschwindigkeiten nach Hectometern direct abgelesen und noch Decameter geschätzt werden können.

Was den neuen selbstregistrirenden Regenmesser anbelangt, so wurde zuerst gemäss vorläufigen Beobachtungen das Auffanggefäss durch einen Aufsatz so erweitert, dass seine Oberfläche 2665;84 Quadrat-Centimeter betrug. Alsdann schüttete man aus einem getheilten Glascylinder der Reihe nach 10, 200 etc., bis 1000 Cubik-Centimeter Wasser oben in das Auffanggefäss und liess jedesmal nach Abfluss des Wassers die Zeigerspitze am Apparate ihren Stand markiren. Für 500 und für 1000 Cubik-Centimeter wurden je 4 Versuche angestellt und dabei das Wasser das eine Mal langsamer, das andere Mal schneller eingeschüttet. Die Versuche bestätigten das schon aus den Vorversuchen abgeleitete, sehr günstige Resultat, dass innerhalb der vorstehenden Grenzen, die in Wirklichkeit wenigstens nach oben hin kaum überschritten werden, die Verschiebung der Zeigerspitze auch bei verschiedener Zuflussgeschwindigkeit der Menge des eingeschütteten Wassers proportional zu setzen sei und zwar so, dass im Mittel 100 Cubik-Centimetern aufgefangenen Wassers eine Verschiebung des Zeigers um $7^{mm},53$ zukömmt. Mit Berücksichtigung der oben

angegebenen Auffangsfläche berechnet sich hieraus, dass beim selbstregistrirenden Regenmesser einer Verschiebung der Zeigerspitze um je 1 Millimeter eine gefallene Regenmenge von 0,0498 oder mit hinreichender Genauigkeit von 0,05 Millimeter Höhe entspricht. Mit einem getheilten Hornblatt, dessen Striche um 2^{mm} von einander abstehen, liest man demzufolge unmittelbar die Zehntel Millimeter der Regenhöhe ab und schätzt die Hundertstel.

Mit Anfang der zweiten Hälfte des meteorol. Jahres, d. h. vom Juni, an hat Herr Jenzer auch die Aufzeichnungen des neuen Windmessers und Regenmessers einer Bearbeitung unterzogen und zwar in folgender Weise. In ein Buch, das auf zwei gegenüberstehenden Seiten je 8, den Hauptwindrichtungen entsprechende Columnen enthält, werden für jede Stunde des Tages auf der ersten Seite die Summen der vom Winde während derselben zurückgelegten Wege nach Kilometer und Hundertstel Kilometer und auf der zweiten die Summen der Regenhöhen in dieser Stunde nach Millimetern und Hundertstel Millimeter je in die Columnen eingetragen, welche zufolge den Angaben des Windrichtungsmessers dem vorherrschenden Winde in dieser Stunde entsprechen. — Auf diese Weise wird meines Erachtens einer spätern zusammenfassenden Bearbeitung der Wind- und Regenverhältnisse Bern's der wirksamste Vorschub geleistet.

Das ältere Registrir-Thermometer, das durch Aufstellung des neuen im letzten Jahre ausser Function gesetzt worden ist, beabsichtigte ich zunächst zur Construction eines selbstregistrirenden Psychrometers in Verbindung mit dem andern zu benutzen. Die Möglichkeit nämlich, die thermometrische Spirale des erstern unbeschadet ihrer Beweglichkeit, wenigstens in

der wärmern Jahreszeit, beständig feucht zu erhalten, war nicht zu bestreiten. Allein abgesehen davon, dass im Winter beim Gefrieren des Wassers diese Beweglichkeit gestört worden wäre, fand ich bei näherer Ueberlegung, dass wohl überhaupt von der Umwandlung des Psychrometers in einen selbstregistrirenden Apparat abgerathen und irgend ein anderes Hygrometer zu dem Ende benutzt werden muss. Zunächst würden nämlich im Winter oft Zweifel darüber entstehen, ob man bei der Berechnung der absoluten Feuchtigkeit aus der psychrometischen Differenz die Formel für das mit flüssigem Wasser oder mit Eis bekleidete Thermometer anzuwenden habe. Wollte man aber auch die hieraus entspringende Unsicherheit als auf das Berechnungsresultat nicht sehr stark influirend vernachlässigen, so würde doch jedenfalls die Berechnung der absoluten und relativen Feuchtigkeiten aus den 144 Registrirungen eines Tages mindestens einen vollen Arbeitstag eines Rechners in Anspruch nehmen. Dieser enorme Zeitaufwand für die Bearbeitung der Aufzeichnungen legt dem Registrir-Psychometer in der Praxis ein entschiedenes Hinderniss in den Weg, indem der daraus zu ziehende Nutzen zu der aufgewendeten Mühe in keinem Verhältniss stehen würde *). Aus gleichen Gründen dürfte auch von den

*) Bei dieser Gelegenheit scheint mir die Bemerkung am Platze, dass überhaupt die Bemühungen zur Verbesserung der Registrir-Instrumente hauptsächlich auch darauf gerichtet werden sollten, die Bearbeitung ihrer Aufzeichnungen und die Uebersicht über dieselben zu erleichtern. Es nimmt z. B. die Bearbeitung der Aufzeichnungen unserer fünf Instrumente während eines Tages in der oben angegebenen Weise durchschnittlich je einen halben Arbeitstag in Anspruch. Die Vereinigung dieser fünf gesonderten Instrumente zu einem Universalinstrument, wo dieselben auf ein und demselben breiten Papierstreifen neben einander ihre Aufzeichnungen machen, wird jedenfalls bereits diese Arbeit

übrigen Hygrometern allein das Saussure'sche Haarhygrometer mit Vortheil in ein Registrir-Instrument umgewandelt werden können. Durch Vergleichung der Angaben eines vorzüglichen Instrumentes der Art, das ich aus der mechanischen Werkstätte von E. Schwerd in Genf bezogen habe, mit einem Psychometer fand ich nämlich, dass dasselbe unmittelbar die relative Feuchtigkeit mit einer mittlern Abweichung von $\pm 2^1/_2$ Procent von der aus den Psychometerablesungen berechneten angibt. — Demgemäss gab ich diese beabsichtigte Verwendung des ältern Registrir-Thermometers auf und liess dasselbe gegen Ende November zufolge den im Anhang mitgetheilten Vorversuchen in der Nähe des neuen so aufstellen, dass dasselbe der Strahlung gegen den Himmel und die Sonne frei ausgesetzt ist und nur durch ein aus Glasplatten zusammengesetztes Gehäuse gegen Regen und Schnee, sowie gegen die Wirkung des Windes geschützt wird. Bei dieser Aufstellungsart sind die Angaben dieses Instruments in Verbindung mit denen des beschatteten und gegen Strahlung geschützten Thermometers, wie im Anhang gezeigt wird, geeignet, annähernd die Bewölkung des Himmels bestimmen zu können. Es liegt dabei nicht in meiner Absicht, eine fortlaufende Bearbeitung dieser letztern Aufzeichnungen zur Ableitung der genauern mittlern Bewölkung u. s. f. zu provociren, sondern bloss die Centralstation in die Lage zu versetzen, in ausserordentlichen Fällen auch

---

vermindern. Herr Hassler, Chef der eidgen. Telegraphen-Werkstätte, lässt gegenwärtig auf meinen Rath hin ein solches Instrument ausführen. Ebenso wird die Bearbeitung bedeutend erleichtert werden, wenn es möglich sein wird, die Scalen für die einzelnen Instrumente unmittelbar auf dem Papier durch eine Liniatur aufzutragen und endlich auch beiderseits am Rande besondere Stundenpunkte markiren zu lassen.

die Bewölkung im Verlauf eines ganzen Tages besser präcisiren zu können.

Die gewöhnlichen unmittelbaren Beobachtungen und Aufzeichnungen wie auf einer gewöhnlichen Station zu den 3 Terminen 7, 1 und 9 Uhr wurden während des Sommers fast ausschliesslich durch Herrn Jenzer gemacht; mit Eintritt des Winterhalbjahres besorgte diejenigen um 7 und 9 Uhr der neue Abwart des phys Kabinets und der Sternwarte, Herr Bär.

Die Mitwirkung an den Beobachtungen für das meteorologische Bulletin der Sternwarte zu Paris erlitt keinerlei Unterbruch und hatte gegen Ende des Jahres die Uebersendung regelmässiger telegraphischer Depeschen über die wahrscheinliche Witterung des nächsten Tages nach Bern zur Folge.

2. Station Beatenberg. Herr Pfarrer Krähenbühl hat seine Beobachtungen und deren Reductionen wie früher so auch in diesem Jahre mit derselben Regelmässigkeit und Sorgfalt ausgeführt und allmonatlich an die Centralstation eingeschickt.

3. Station St. Immer. Die Reductionen haben auch in diesem Jahre wieder die regelmässige Einsendung der Beobachtungen verzögert. Vom Monat Mai an hat dann Herr Déglon die Ausführung der Reductionen wegen Mangel an Zeit leider ganz aufgegeben und uns bloss die Originalbeobachtungen eingeschickt, die wir nun für das ganze Jahr besitzen.

4. Station Interlaken. Die gemeinnützige Gesellschaft in Interlaken brachte zu Anfang dieses Jahres die Instrumente dieser Station käuflich an sich und veranlasste dann den Landjäger und Gefangenwärter Hrn. Weihmüller daselbst zur Uebernahme der Beobachtungen. Die Uebersiedlung der Instrumente nach dem Gefäng-

nislokal fand am 8. Mai unter der Aufsicht des Herrn Jenzer statt. Vom Juni an haben wir dann regelmässig ganz befriedigende und ziemlich lückenfreie Beobachtungen, indessen ohne die zugehörigen Reductionen, empfangen.

5. Station Brienz. Als die Wiederaufnahme der Beobachtungen in Interlaken noch unentschieden war, hatte sich Herr Hamberger, Besitzer der Pension Bellevue in Brienz, zur Uebernahme einer Station anerboten. Das durch Aufhebung der Station auf dem Münsterthurme in Bern disponibel gewordene Barometer und der Erlös der Instrumente in Interlaken wurden zur Einrichtung dieser Station verwendet. Herr Jenzer übernahm wieder zu Anfang Mai den Transport und die zweckmässige Placirung der Instrumente (Barometer, Psychometer, Windfahne und Ombrometer). Im August brachte ich bei Gelegenheit einer kleinen Reise in das Oberland Herrn Hamberger noch eine Sonnenuhr und besorgte ihre richtige Aufstellung. Bis dahin sind von dieser Station die ganz befriedigenden Originalbeobachtungen und Reductionen der Monate Juni bis und mit October eingegangen.

6. Station Grimsel. Die Beobachtungen der beiden Knechte, Ott und Imdorf, sind bis dahin im Allgemeinen befriedigend ausgefallen. Hie und da liessen die Aufzeichnungen der Ombrometerbeobachtungen zu wünschen übrig. Leider war es nicht möglich, durch eine Inspection dieser Station diesem Uebelstande gründlich abzuhelfen.

7. Station Engstlenalp. Herr Kommandant Ratz hat von dieser Station Beobachtungen für Juni Juli, August, September und einen Theil des Oktober eingeschickt. Im Winter verweilt Niemand auf Engstlen-

alp, daher die Beobachtungen für diese Jahreszeit ausfallen.

8. Station Affoltern im Emmenthal. Diese Station ist am 10. Mai von Herrn Jenzer eingerichtet worden, indem er die Instrumente von Eriswyl dahin transportirte und ihre Aufstellung im Pfarrhause besorgte. Beobachter ist nämlich Herr Pfarrer Kuhn daselbst. Die Sonnenuhr musste zur Reparatur nach Bern zurückgenommen werden und konnte leider seither dem Beobachter noch nicht übermittelt werden. Diese Station ist eine unserer besten geworden, indem Herr Pfarrer Kuhn bis dahin in ganz befriedigender Weise sowohl die Beobachtungen als deren Reductionen ausgeführt und uns dieselben sehr regelmässig eingeschickt hat.

9. Station Pruntrut. Von dieser Station sind bis zum Schluss des Jahres trotz mehrfacher Mahnbriefe bloss die Beobachtungen der Monate December bis und mit Mai eingegangen.

10. Station Saanen. Da auch in diesem Jahre Herr Pfarrer von Steiger keine Beobachtungen einsandte, überhaupt nichts von sich hören liess, so haben wir diese Station ganz aufgegeben und mit Hrn Pfarrer Hürner in Adelboden Unterhandlungen wegen Uebernahme eines solchen angeknüpft. Leider war es diesen Sommer noch nicht möglich, der gefälligen Zusage des Herrn Hürner folgend, die Instrumente von Saanen nach Adelboden zu translociren.

Der Druck der Beobachtungen, sowohl der Centralstation als der der übrigen Stationen, insoweit sie uns regelmässig zugesandt wurden, ist, wie schon im letztjährigen Berichte mitgetheilt wurde, durch das Centralbureau in Zürich auf Kosten der Eidgenossenschaft zusammen mit den Beobachtungen der übrigen schweize-

rischen Stationen besorgt worden. Demnächst wird das Heft für den Monat Juli erscheinen.

Da mit diesem Jahre die Einrichtung der Centralstation und die Organisation der meteorolog Beobachtungen im Kanton Bern überhaupt einen gewissen Abschluss erreicht hat und zugleich meine anderweitigen Geschäfte mich mehr in Anspruch nahmen, so habe ich auf Ende des Jahres vom h. Regierungsrathe meine Entlassung von der Stelle eines Directors der meteorol. Arbeiten erbeten und bereits auch erhalten. Herr Jenzer wird nun die alleinige Leitung derselben übernehmen.

Anhang.

1. Ueber eine indirecte Methode, die Bewölkung zu registriren.

Wenn man die Angaben eines der Strahlung gegen den Himmel und die Sonne frei ausgesetzten, höchstens durch ein Glasdach gegen die Benetzung durch Niederschläge geschützten Thermometers vergleicht mit denen eines in gewöhnlicher Weise zur Ermittlung der eigentl. Lufttemperatur beschatteten, sowie auch gegen Strahlung an den kalten Weltraum verwahrten Thermometers, so muss man daraus offenbar gewisse Schlüsse auf die Bewölkung des Himmels und zwar nicht bloss bei Tage, sondern auch zur Nachtzeit ziehen können. So oft am Tage die Sonne durch Wolken unbehindert auf das freie Thermometer einwirken kann, wird dessen Temperatur sofort bedeutend über die des andern steigen, dagegen wieder in ihre Nähe herabsteigen, sowie die Sonne durch Wolken verdeckt wird. Mit Sonnenuntergang wird das

Entgegengesetzte eintreten, d. h. wegen unbehinderter Strahlung gegen den kalten Weltraum bei klarem Himmel wird das freie Thermometer eine niedrigere Temperatur anzeigen als das geschützte und zwar wird die Differenz um so grösser ausfallen, je wolkenloser der Himmel ist. Um zu entscheiden, inwiefern diese Idee praktisch verwendbar sei, wurde das ältere Registrir-Thermometer auf der Sternwarte so aufgestellt, dass seine Spirale frei nach Süden gerichtet war und nur durch eine Glasplatte darüber gegen Regen geschützt wurde. Vom 29. Sept. bis zum 18. Oktober schaltete ich es dann in den Schliessungskreis der ältern Registriruhr ein und verglich hernach seine Aufzeichnungen während dieser Zeit mit denen des beschatteten Registrir-Thermometers, sowie mit den zu den 3 Terminen, 7, 1 und 9 Uhr, regelmässig angestellten Beobachtungen über die Bewölkung und den Registrirungen des Windmessers. Diese Vergleichung ergab folgende Resultate. Wenn der Himmel den ganzen Tag bewölkt blieb, so stieg die Temperatur des freien Thermometers um die Mittagszeit bloss um 1°,5 bis 3°,5 über die des beschatteten Thermometers und war während der Nacht genau gleich. An ganz hellen und windstillen Tagen dagegen erhob sich die Temperatur des freien Thermometers mit Sonnenaufgang sehr rasch über die des beschatteten und stand um die Mittagszeit regelmässig um 13—15° höher; mit Sonnenuntergang aber sank sie sofort unter die des beschatteten, so dass die Differenz in der Nacht und am Morgen vor Sonnenaufgang wiederholt 2° betrug. Wehte dagegen bei hellem Himmel ein mässig starker Wind (während der ganzen Zeit war die Windrichtung eine nordöstliche), so betrug die Differenz beider Thermometer zur Mittagszeit nur 9—10°. An Tagen mit theilweiser und veränder-

licher Bewölkung endlich war stets die Differenz zwischen beiden Thermometern eine sehr variable. Wiederholt durchbrach erst Nachmittags um 2 Uhr die Sonne den Nebel, was stets durch eine sofortige Vermehrung der Differenz um 3—4° angezeigt wurde; ebenso wurde das Aufsteigen des Nebels vor Mitternacht oder auch erst gegen Morgen dadurch erkenntlich, dass dann das freie Thermometer, während es vorher tiefer stand als das beschützte, jetzt entweder auf dieselbe Temperatur gelangte, oder sogar für einige Zeit (wahrscheinlich in Folge der latenten Verdampfungswärme) eine etwas höhere annahm. Kurz dieser Versuch ergab, dass die Vergleichung der Angaben zweier solcher Thermometer nicht bloss zur Unterscheidung heller und bewölkter Tage und Nächte, sondern auch ganz gut zur Erkennung des Eintritts, des Grades und des Verschwindens der Bewölkung dienen kann.

2. Ueber den Gewittersturm vom 7. Juni 1864 und die Registrirung desselben auf der meteorol. Centralstation in Bern.

Am 7. Juni dieses Jahres zogen sich in Bern um die Mittagszeit schwere Wolken am Himmel zusammen und gegen 1 Uhr wurde es in Folge dessen so dunkel, dass ich den unmittelbaren Ausbruch eines heftigen Gewitters befürchtete. Statt dessen erfolgte um 1 Uhr ein sehr heftiger Windstoss, der, während ich eben am Fenster meiner Wohnung stand, ein Kamin des gegenüberstehenden Hauses umstürzte und auf die Strasse warf, Dachschindeln und andere leichte Gegenstände hoch aufwirbelnd. Ein starker West-Süd-West wehte dann bis um $2^1/_2$ Uhr und erst als derselbe um diese Zeit beinahe ganz aufhörte, trat ein mässig starker Regen ein.

Es schien mir einiges Interesse zu gewähren, den Verlauf dieses meteorol. Ereignisses näher zu erforschen.

Dazu boten zunächst die meteorol. Beobachtungen und die Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Instrumente auf unserer Sternwarte wichtige Anhaltspunkte. Die beiliegende Tafel stellt ein getreues Fac-Simile der Registrirungen der in Nr. 524—27, 546 und 47 beschriebenen 5 Instrumente während des 7. Juni dar. Es sind bloss die gesonderten Aufzeichnungen der verschiedenen Instrumente auf einem Blatte vereinigt worden und an die Stelle der feinen Löcher in den Originalien schwarze Punkte getreten. Diesen Registrirungen zufolge ging der Wind bei sehr geringer Stärke in den ersten Vormittagsstunden aus Ost in Nord über, drehte sich dann um Mittag weiter nach Nordwest, worauf er um 1 Uhr aus Weststüdwest mit der grössten Stärke losbrach (zwischen 1 Uhr und 1 Uhr 10 Minuten legte er nämlich einen Weg von ungefähr 5 Kilometer zurück); diese Richtung hielt er bei ziemlicher Stärke bis $3^1/_2$ Uhr ein, worauf er sich dann mit kurzem begleitendem Regen und geringer Stärke in der Windrose weiter gegen Süden und bis herüber nach Ost und Nordost drehte, am späten Abend aber wieder über Süd nach Westen zurückging. Das im Laufe des Vormittags um nahe 9° steigende Thermometer machte bei Hereinbruch des Windstosses plötzlich eine rückgängige Bewegung von nahe ebensoviel Graden, während das Barometer, das den Vormittag hindurch um 5 mm gefallen war, unmittelbar vor dem Windstoss um 2 mm stieg. Die Gesammtheit dieser Erscheinungen hat so viel Verwandtes mit den die grossen Winterstürme charakterisirenden Phänomenen, dass dies schon darauf schliessen liess, es sei der Windstoss vom 7. Juni nicht als eine lokale Erscheinung aufzufassen,

sondern vielmehr als ein von Süd-West nach Nord-Ost sich fortpflanzender Gewittersturm. Dies bestätigten denn auch weitere Nachforschungen in den meteorol. Bulletins von Paris und in den Beobachtungen unserer schweizerischen Stationen. Während am 5. Juni Morgens um 7 Uhr in fast ganz Europa nahe derselbe Barometerstand (wenig über dem Mittel) stattfand, schwache nördliche und östliche Winde bei heiterem Wetter und ruhigem Meere vorherrschten, zeigte sich am 6. Juni an den Westküsten von Europa ein schwaches Fallen des Barometers mit einem die Gewittererscheinungen charakterisirenden kleinen Depressionscentrum in Rochefort, im Süden von Spanien und Irland und an den westlichsten Punkten von England und Frankreich schlug der Wind nach Süd und Südwest um, das Meer, namentlich im Meerbusen von Gascogne, wurde bewegter, die Temperatur stieg etwas und der Himmel bedeckte sich theilweise. Am Abend desselben Tages verheerte ein heftiges Hagelwetter die Umgegend von Nérac (ungefähr in der Mitte zwischen Bordeaux und Toulouse gelegen).

Am 7. Juni um 7 Uhr Vormittags war das barometrische Depressionscentrum bereits in die Mitte von Frankreich vorgerückt, südlich davon wehten durchweg südwestliche, nördlich davon nordöstliche Winde. Der Himmel über Frankreich war bedeckt, an vielen Orten regnete es bereits. Von Frankreich aus scheinen sich dann in der That die Gewitter in ihrem Vorrücken gemäss der Voraussagung der Pariser-Sternwarte in zwei Arme gespalten zu haben, der eine Arm ging südlich an den Alpen vorbei und erzeugte Abends Gewitter in Rom, der andere Arm brach mit zum Theil sehr heftigen Gewittern in die Schweiz ein und zwar um 9 Uhr Vormittags in Genf, um $10^1/_2$ Uhr in Sentier und um $12^1/_2$ Uhr

in Chaux-de-fonds. Um $11^1/_2$ Uhr langte der Sturm wahrscheinlich direct von Genf her bereits im Wallis an, während er zugleich in Morges vielleicht mehr von Sentier her ausbrach und von da um 12 Uhr nach Montreux und um 1 Uhr nach Bex gelangte. Der Hauptstrom wandte sich aber nordöstlich und gelangte so der Reihe nach um $12^1/_2$ Uhr nach Freiburg, um 1 Uhr nach Bern, um 1 Uhr 15 Minuten nach Affoltern im Emmenthal, dann um 2 Uhr nach Basel, Aarau, Muri, zwischen 2 und 3 Uhr nach Winterthur, Frauenfeld und Lohn in Schaffhausen, durch Ablenkung in die Vorthäler der Alpen nach Einsiedeln und Glarus, um 3 Uhr endlich an die Nordostgränze der Schweiz nach Kreuzlingen, St. Gallen, Trogen und Altstätten. Der durch das Wallis hinaufgehende Strom ging offenbar über die Furca und langte schon zwischen 12 und 1 Uhr auf dem Gotthard und in Andermatt an, wurde dann durch die Gebirgszüge, die vom Gotthard östlich auslaufen, zerspalten und ergoss sich so theilweise nach Altorf und Schwyz, wo schon um 1 Uhr Gewitter ausbrachen, dann in das Vorder-Rhein-Thal, wo er in Platta um 1 Uhr und in Ilanz um 2 Uhr anlangte, ferner gegen den Bernhardin und Splügen hin, wo von 1 Uhr an Gewitter auftraten, endlich in's Thal des Tessin hinunter, indem dort um um 1 Uhr in Faido und um 3 Uhr in Lugano ebenfalls Gewitter beobachtet wurden. Den heftigen Süd-West, theilweise auch von Gewittern begleitet, der sich um $5^1/_2$ Uhr in Mendrisio und um 7 Uhr Abends im ganzen Engadin einstellte, möchte ich einem nördlichen Zweig des südlich von den Alpen vorbeigehenden Stromes zuschreiben. Wenn weiter fortgesetzte Beobachtungen und Zusammenstellungen über den Verlauf von Gewittern zu entsprechenden Resultaten führen, so liegt es auf der

Hand, dass auch der Eintritt und Verlauf der Gewitterstürme des Sommers in ähnlicher Weise auf kurze Zeit hin muss vorausgesagt werden können, wie dies bereits mit so grossem Erfolg von London und Paris aus für die grossen Stürme des Winters geschieht.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen des Laumontits und des Taviglianaz-Sandsteines.

Der Zweck dieser Untersuchung war von Anfang an nur die chemische Analyse einer weissen, krystallisirten Substanz, welche sich in Spalten und Klüften des Taviglianaz-Sandsteines von den Ralligflühen abgesetzt hatte, und nach deren Ansehen und Bildungsweise für Laumontit gehalten wurde. Die Krusten dieses weissen Minerales waren höchstens 1 bis 4 Millimeter dick und zeigten stellenweise Parthieen von Kalkspath, der mit dem Laumontit verwachsen war. Einige abgesprengte Fragmente brausten in Salzsäure stark auf und gaben eine steife, durchsichtige Gallerte. Es war also klar, dass bei Behandlung der weissen Krusten, sowohl Laumontit als Kalkspath in die Auflösung übergehen mussten. Auch durch eine verdünnte Essigsäure liess sich der Kalkspath nicht vom Laumontit trennen, ohne dass dieser unter Abscheidung von gallertförmiger Kieselerde zersetzt wurde. Um zur Analyse hinlängliches Material zu erhalten, wurden die Krusten von Laumontit vom unterliegenden Gesteine mittelst eines scharfen stählernen

Meissels abgemeisselt, und so viel möglich Bedacht genommen, vom Sandsteine selbst Nichts mitzunehmen. Aber es war umsonst, trotz der grössten Vorsicht mischten sich kleine Fragmente des Sandsteines mit dem weissen Minerale. Was vom Taviglianaz mit der Pincette herausgelesen werden konnte, wurde entfernt und nun das abgemeisselte Mineral auf's feinste gepulvert. Es war nun klar, dass das Material für die Analyse aus einem Gemenge von Laumontit, Kalkspath und Taviglianaz-Sandsteine bestand, und dass, um die Zusammensetzung des Ersteren zu kennen, die des Letzteren nöthig war, und dass also auch der Traviglianaz-Sandstein analysirt werden müsse.

Von diesem Gesteine war mir keine Analyse bekannt, als eine sehr flüchtige, im Jahre 1836 von mir selbst ausgeführte, der ich aber kein Vertrauen schenken durfte; sie hatte ergeben:

Kieselerde	78,75 %
Eisenoxydul	13,30 „
Thonerde	0,65 „
Kohlensaure Kalkerde	8,80 „
	101,50 %.

Analyse des Taviglianaz-Sandsteines.

Um dieses Gestein rein zu erhalten wurden von den mir übergebenen Handstücken reine, von weissen Bestandtheilen freie Brocken abgeschlagen, im Stahlmörser zerkleinert und schliesslich im Agatmörser feingerieben.

Da auch dieses Gestein, in Salzsäure gebracht, Kohlensäure entwickelte, so wurde eine besondere Kohlensäurebestimmung vorgenommen, die darin bestand, nach der Schaffgotsch'schen Methode, das bei 108 C.

getrocknete Mineral mit Borax zu schmelzen und den Gewichtsverlust zu bestimmen, welcher 3,3 % betrug. Die Analyse wurde folgendermassen ausgeführt: Das Mineral wurde mit concentrirter Salzsäure behandelt, bis keine weitere Veränderung mehr eintrat, mit Wasser verdünnt, filtrirt und der Rückstand (*B.*) geglüht und gewogen.

Die Lösung *A* wurde mit Ammoniak gefällt und die stark eisenhaltige Thonerde gewogen. Um das Eisenoxyd von der Thonerde zu trennen, wurde diese in Säure aufgelöst, die Lösung mit Weinsäure versetzt, mit Ammoniak übersättigt und das Eisen durch Schwefelammonium gefällt, filtrirt, und nach üblicher Behandlung als Eisenoxyd gewogen und als Oxydul berechnet. Die von der Thonerde getrennte Lösung wurde durch Oxalsäure gefällt und der Kalk bestimmt.

Da ich im Minerale Alkalien vermuthete, so wurde das ammoniakalische Filtrat der Kalkerde zur Trockne verdunstet und der Rückstand zur Austreibung der Ammoniaksalze geglüht und mit einigen Tropfen Schwefelsäure behandelt und filtrirt. Im Filtrat mussten Magnesia und Alkalien vorhanden sein; um sie zu trennen, wurde dasselbe durch Barytwasser im Ueberschusse gefällt und filtrirt. Das Filtrat wurde mit kohlensaurem Ammoniak versetzt zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, mit Salzsäure gesättigt und in einem Platintiegel zur Trockne verdunstet; der Rückstand war Chlorkalium aus dem das Kali berechnet wurde. Der Inhalt des Filters von der Fällung durch Barytwasser wurde mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, filtrirt, zur Trockne verdunstet und gewogen; er enthielt schwefelsaure Magnesia, aus der die Magnesia berechnet wurde.

Da alle erhaltenen Bestandtheile des Tavigl.-Sandsteines Basen waren, so musste die zugehörige Kieselsäure im Rückstande *B* enthalten sein. Um diese zu erhalten, wurde derselbe wiederholt mit kohlensaurem Natron gekocht, bis neue Portionen desselben keine Kieselsäure mehr aufnahmen; die alkalische Lösung wurde mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne verdunstet und die Kieselsäure gewogen. Im zersetzbaren Bestandtheile des Tavigl.-Sandsteines waren enthalten:

Kohlensäure	3,30 %
Kalkerde	3,53 „
Magnesia	2,10 „
Eisenoxydul	6,55 „
Thonerde	4,50 „
Kali	1,14 „
	21,12 %.

Der unlösliche Rückstand *B* wurde mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, bis er vollständig zersetzt und durch Schwefelsäure alle Kieselsäure verflüchtigt war. Die klare Lösung im Wasser wurde genau nach dem soeben auseinandergesetzten Gange der Analyse behandelt und lieferte für den unzersetzbaren Bestandtheil des Tavigl.-Sandsteines folgende Gemengtheile:

Thonerde	12,15 %
Kali	7,89 „
Kalkerde	1,34 „
Magnesia	0,53 „
Kieselerde per Differenz	48,64 „
	70,55 %.

Berechnen wir die Sauerstoffverhältnisse dieses Minerales, so gehören zu den gefundenen Basen Thonerde,

Kali, Kalkerde und Magnesia, um die Verhältnisszahlen des Feldspathes zu erhalten, noch 41,91 % Kieselerde, und wir haben dann

$\dot{S}i$	:	$\dot{A}l$	:	$\dot{K},\dot{C}a,\dot{M}g.$
12.		3.		1.

für das Mineral die Orthoklasformel $\dot{K}\dot{S}i + \dot{A}l\dot{S}i^3$ und darüber hinaus noch 6,73 % freie Kieselsäure, wohl als Quarz. Berechnen wir aus den Resultaten der zersetzbaren Gemengtheile:

Kalk-Magnesiakarbonat. 7,33.	Kohlensäure	3,30 %
	Kalkerde	3,50 „
	Magnesia	0,50 „
Silikat. 22,39 %	Kieselsäure	8,60 „
	Eisenoxydul	6,55 „
	Thonerde	4,50 „
	Magnesia	1,60 „
	Kali	1,10 „

In Letsterem finden sich die Sauerstoffverhältnisse

$\dot{S}i$	:	$\dot{A}l$	:	$\dot{K}$	:	$\dot{R}$	wie
6	:	3	:	2	:	1	oder
9				3			

woraus die einfache Formel $\dot{A}l\,\dot{S}i + 3\,\dot{F}e\,\dot{S}i$ abgeleitet werden kann. Der ganze Tavigl.-Sandstein besteht also aus:

Kalkmagnesiakarbonat	7,33 %
Eisenoxydulsilikat	22,39 „
Feldspath	63,82 „
Quarz	6,72 „
	100,26 %

wovon durch Behandlung mit Säuren 20,85 % in die Auflösung übergehen und 79,15 % im Rückstand bleiben, was genau zu berücksichtigen ist bei der nun folgenden

Analyse des Laumontits.

Diese hatte nun, bei dem bekannten grossen Wassergehalte dieses Minerales, und seiner mechanischen Vermengung mit Kalkspath und Tavigl.-Sandstein ihre besonderen Schwierigkeiten, welche auf folgende Weise zu lösen gesucht wurden.

Es musste einerseits der Totalgewichtsverlust aller flüchtigen Bestandtheile bestimmt, dann entweder der Verlust des Wasser- oder des Kohlensäuregehaltes festgestellt werden.

A. Bestimmung des Wassers und der Kohlensäure. Ersteres geschah mit grosser Genauigkeit durch Schmelzen des Minerales mit seinem 3fachen Gewicht an Borax, bis die geschmolzene Masse klar floss und keine Gasblasen sich mehr entwickelten. Der Gew.-Verlust betrug 24,80 %.

B. Bestimmung des Wassergehaltes. Eine gewogene Menge Laumontitpulver wurde in einem Platintiegel einer nach und nach bis zur hellen Kirschrothgluth gesteigerten Hitze ausgesetzt und nach dem Erkalten gewogen. Bei sechs nacheinanderfolgenden Wiederholungen des Glühens ergaben sich immer neue, obgleich geringere Gewichtsverluste; es war klar, das nicht nur das Wasser, sondern auch Kohlensäure ausgetrieben worden war. Das Mineral wurde mit Wasser befeuchtet, welches Kurkumapapier stark röthete. Es wurde nun kohlensaures Ammoniak zugesetzt und bei sehr schwacher Hitze zur Trockne verdunstet, und bis nahe, doch nicht ganz zum Glühen erhitzt und gewogen. Das Gewicht

des Minerales hatte um 23 Milligr. zugenommen. Noch einmal mit kohlensaurem Ammoniak behandelt und nach mässigem Erhitzen gewogen, blieb das Gewicht konstant. Das mit Wasser befeuchtete Mineral liess Reagenspapier unverändert. Der Gewichtsverlust an Wasser war 11,30 %; der an Kohlensäure nach *A* 24,80 — 11,30 = 13,50 %.

C. Zur Zersetzung des Minerales wurde 1 grm. in einem Platintiegel mit verdünnter Salzsäure sorgfältig behandelt und zum Kochen erhitzt; nachdem die starke Kohlensäureentwickelung aufgehört hatte, gelatinirte die ganze Masse. Sie wurde bei mässiger Wärme zur staubigen Trockne abgeraucht, nach dem Erkalten mit starker Salzsäure befeuchtet und nach 12 Stunden mit Wasser verdünnt, erhitzt und filtrirt und der Rückstand von Kieselsäure genau ausgewaschen und nach dem Trocknen geglüht und gewogen. Da in der Kieselsäure auch die unlöslichen Rückstände des im Laumontit eingemengten Tavigl.-Sandsteines vorhanden waren, so wurde sie wiederholt mit kohlensaurem Natron gekocht, bis neue Portionen Nichts mehr aufnahmen. Der Rückstand wurde filtrirt, gewaschen und gewogen: er entspricht 70,54 % der durch Säuren unzersetzbaren Bestandtheile des Tavigl.-Sandsteines, von dem 21,12 % in die Lösung und 8,6 % in der löslichen Kieselerde des Laumontits enthalten sein mussten. — Die Lösung dieses Minerales wurde genau nach der beim Tavigl.-Sandstein angegebenen Methode analysirt.

D. Bei einer Wiederholung der Analyse wurden nur die Kieselsäure, die Thonerde und die Kalkerde, als Hauptbestandtheile des Laumontits bestimmt. Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

	A.	B.	C.	D.
Kohlensäure und Wasser	24,8 „	„ 11,30	„ „	„ „
Kieselerde, löslich 31	„	„	36,25	36,10
Tavigl.-Rückstand 4,60	„	„	„	„
Thonerde	„	„	14,50	14,70
Kalkerde	„	„	25,50	24,69
Eisenoxydul	„	„	0,63	„
Magnesia	„	„	0,63	„
Kali	„	„	1,13	„

Nehmen wir von diesen Bestimmungen die Mittelresultate und bringen wir von der Thonerde den Gehalt des Eisenoxyds in Abrechnung, so finden wir den Laumontit zusammengesetzt aus:

Kohlensäure	13,50 %
Wasser	11,30 „
Kieselsäure	31,58 „
Feldspath u. Quarz	4,60 „
Thonerde	13,80 „
Kalkerde	25,10 „
Eisenoxydul	0,63 „
Magnesia	0,63 „
Kali	1,13 „
	102,27 %

Von diesen Resultaten sind nun, als dem Laumontit fremd, abzuziehen: die Kohlensäure, welche hauptsächlich vom eingemengten Kalkspath herrührt; ferner sind abzuziehen die Bestandtheile von 4,60 % Feldspath entsprechenden 1,53 % löslichen Mineralien, nämlich:

0,22 % Kohlensäure	0,29 % Thonerde
0,23 „ Kalkerde	0,43 „ Eisenoxydul
0,03 „ Magnesia	0,10 „ Magnesia
0,56 „ Kieselerde	0,07 „ Kali.

Stellen wir diese Zahlen obigen gegenüber, so erhalten wir folgende Tabelle:

Feldspath		60 —	0,00	
Laumontit	Kieselerde	31,58 —	0,56 =	31,02
	Thonerde	13,80 —	0,29 =	13,51
	Kalkerde	25,10 —	17,26 =	7,84
	Eisenoxydul	0,63 —	0,43 =	0,20
	Magnesia	0,63 —	0,13 =	0,50
	Kali	1,13 —	0,07 =	1,06
	Wasser	11,30 —	0,00 =	11,30
				65,43

Berechnen wir die letzten Resultate auf 100 Theile, so besteht der von allen fremden Einschlüssen durch Rechnung gereinigte Laumontit aus:

		Sauerst.	
Kieselerde	47,41 %	24,61	6
Thonerde	20,65 „	9,65	2
Kalkerde	11,98 „	3,41	4,05 = 1
Eisenoxydul	0,31 „	0,07	
Magnesia	0,76 „	0,30	
Kali	1,62 „	0,27	
Wasser	17,27 „	15,35	4

Nach den Sauerstoffverhältnissen besteht unser Laumontit aus $(\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^2 + \dddot{Al} \ddot{Si}^2)$*) + 4 Aq., ist also zusammengesetzt wie die gewöhnlichen Laumontite, wenn schon die Verhältnisszahlen nicht die gewünschte Genauigkeit besitzen. Betrachten wir das als Laumontit untersuchte gemengte Mineralpulver, so besteht es aus:

*) $\dddot{Al}$ ist = Al^2O^3.

Taviglianaz	6,53 %	Karbonate	0,48
		Silikat	1,45
		Feldspath	4,60
Kalkspath	30,28 „		30,28
		Kieselerde	31,02
		Thonerde	13,51
		Kalkerde	7,84
Laumontit	65,43	Eisenoxydul	0,20
	102,24 „	Magnesia	0,50
		Kali	1,06
		Wasser	11,30
			102,24

Die Voraussetzung, dass das weisse Mineral Laumontit sei, ist also durch die Analyse vollkommen, obgleich auf Umwegen, bestätigt worden, sowie wiederum die Existenz des Laumontits auf die wahre Natur des Tavigl.-Sandsteines, als eines kalihaltigen Feldspathgesteines hingewiesen hat, da der Laumontit meistens als Zersetzungsprodukt feldspathartiger Gesteine auftritt.

Nachträglich ist noch zu bemerken, dass der Feldspath des Tavigl.-Sandsteines auch Natron enthält, das aber in nur geringer Menge vorhanden, nicht besonders bestimmt wurde. — Phosphorsäure, das Schooskind landwirthschaftlicher Chemiker, wurde im Tavigl.-Sandstein keine gesucht, dagegen kann zu deren Beruhigung, dessen auf 9 % ansteigender Kaligehalt als eine reiche Fundgrube von Alkalien bezeichnet werden, da ein jeder Kubikfuss von diesem Gestein an $13^1/_3$ ℔ Kali enthält.

H. Wild.

Nachrichten von der Sternwarte in Bern aus den Jahren 1863—64.

(Vorgetragen den 25. Februar 1865.)

I. Astronomische Beobachtungen.

Eine weitere Ergänzung des astronomischen Beobachtungsmaterials hat in dieser Zeit nicht stattgefunden, dagegen sind einige bauliche Veränderungen auf der Sternwarte nothwendig geworden, welche zum Theil den regelmässigen Gang der Beobachtungen störten. Das Innere des Meridianzimmers hat einen Oelfarbanstrich erhalten und gegen Ende des Jahres 1864 wurde für den Abwart des physik. Kabinets und der Sternwarte in dem frühern Entrée zur Sternwarte ein kleines Schlafzimmer eingerichtet. Dadurch ist nun eine bessere Bedienung auf der Sternwarte ermöglicht worden.

Die astronomischen Beobachtungen während dieser zwei Jahre sind ausschliesslich durch Herrn Jenzer ausgeführt worden; im Jahre 1863 besorgte er dieselben als Assistent der Sternwarte in meinem Auftrage; nach seiner Beförderung zum Assistenten der meteorol. Centralstation auf der Sternwarte Ende 1863 anerbot er sich zur freiwilligen Uebernahme derselben, worauf ihn der hohe Regierungsrath zum Observator der Sternwarte ernannte. Indem ich es Herrn Jenzer überlasse, über seine astronomischen Arbeiten einen einlässlichern Bericht abzustatten, theile ich hier bloss mit, dass ausser regelmässigen Beobachtungen der Sonnenflecken und beiläufigen Bestimmungen der Polhöhe von Bern seine

Bemühungen hauptsächlich auch darauf gerichtet waren, den Gang der verschiedenen Uhren auf der Sternwarte zu controliren. Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass die Sternuhr von Vulliamy trotz Reinigung und verbesserter Aufstellung einen so ungleichmässigen Gang zeigt, dass sie nicht als astronomische Normaluhr zu benutzen ist. Diese Unregelmässigkeiten mögen wohl zum Theil auf der mangelhaften Construction des Compensationspendels beruhen. Es ist dies nämlich ein Holz-Zink-Pendel, bei welchem, wenn auch die Feuchtigkeit auf das gut gefirnisste Holz keinen Einfluss mehr haben sollte, doch die so sehr verschiedene Wärme-Leitungsfähigkeit von Holz und Zink bei raschen Temperatur-Aenderungen zu Störungen, d. h. vorübergehenden Verlängerungen oder Verkürzungen des Pendels Veranlassung geben kann. Jedenfalls hat aber auch eine Abnutzung des Uhrwerks stattgefunden, indem die Uhr öfters, ohne dass ein eigentliches Hinderniss entdeckt werden konnte, stehen blieb. Genauere absolute Zeitbestimmungen mit Berücksichtigung der Instrumental-Fehler, Bestimmungen der Rectascension von Gestirnen u. s. f. wären unter solchen Umständen illusorisch gewesen und wurden daher unterlassen. Herr Jenzer begnügte sich mit einer Genauigkeit der Zeitbestimmungen, wie sie zur Regulirung der beiden Registrir-Uhren für die meteorologischen Instrumente nothwendig war. Das Box-Chronometer von Perregaux in Locle erwies sich als ziemlich bedeutend übercompensirt.

II. Magnetische Beobachtungen.

Im Oktober 1863 wurde versuchsweise im Keller des Neubaus der Sternwarte ein Instrument zur Beobachtung der Variationen der Declination aufgestellt.

Dasselbe bestand einfach aus einem circa $^1/_2$ Kilogramm wiegenden Magnetstab, der vermittelst eines Bündels paralleler Coconfaden an der Decke aufgehängt und mit einem belegten Planparallelspiegel von Steinheil in München versehen war. Eine Millimeterscala sammt einem circa 60 Male vergrössernden astronomischen Ablesefernrohr (ebenfalls von Steinheil) darüber wurde in einer solchen Entfernung vom Spiegel aufgestellt, dass einer scheinbaren Bewegung der gespiegelten Scale vor dem Fadenkreuz des Fernrohrs um einen Scalentheil eine Winkeldrehung des Magnetstabs um 1 Minute entsprach; die Zehntel eines Scalentheils resp. einer Minute konnten noch ganz sicher geschätzt werden. Gegen Luftzug ward der Magnetstab durch einen umgebenden Holzkasten geschützt, der oben bloss eine circa 1 Centimeter grosse Oeffnung zum Hindurchlassen des Aufhängefadens und gegen das Fernrohr hin eine grössere mit einer Spiegelglasplatte verschlossene Oeffnung zur Ablesung der Scale im Spiegel hatte. Behufs Reduction der Ablesungen an diesem Variationsinstrument auf absolute Werthe der Declination wurden am 23. Oktober Nachmittags gleichzeitige Beobachtungen an demselben und am magnetischen Theodolithen in der bisherigen Weise gemacht. Zn dem Ende war auf der grossen Schanze in einiger Entfernung vom Hügel der Sternwarte und damit überhaupt in grösserer Entfernung von Wohnungen oder sonstigen Eisen enthaltenden Gegenständen vorher ein Punkt ermittelt und durch eine in den Boden eingelassene Steinplatte fixirt worden, der genau im astronomischen Meridian der Sternwarte gelegen war; daselbst wurde dann der magnet. Theodolith auf einem hölzernen Tische aufgestellt und der Winkel zwischen der magnet. Axe des Magneten und der Richtung nach

dem Meridianzeichen am Gurtenhause hin gemessen. Es ergab sich so, dass der Scalenpunkt: 533,7 Millimeter einer wahren westlichen Declination von 16° 19′ 23″,5 oder 16° 19′,4 entspreche, somit 16° Declination dem Punkt 514,3 der Scale am Variationsinstrument, indem bei Vermehrung der Declination höhere Scalentheile im Fernrohr erschienen. Am gleichen Tage war auch nach der im vorigen Bericht erörterten Weise die Declination auf dem Steinpfeiler der Terrasse direkt mit dem magnetischen Theodolithen unter gleichzeitiger Beobachtung des Variationsinstruments im Keller bestimmt worden. Man fand: 16° 4′ 50″ Declination auf der Terrasse = 532,3 Scalentheile am Variationsinstrument oder gemäss dem Vorigen = 16° 18′ 0″ wahrer Declination, so dass also der Einfluss des Gebäudes ein die Declination vermindernder ist und zwar zu dieser Zeit 13′ 10″ betrug.

Während des Novembers und Dezembers 1863 und Januars 1864 hat dann Herr Jenzer ziemlich regelmässig täglich um 9 Uhr Vormittags und 9 Uhr Nachmittags den Stand des Variationsinstrumentes abgelesen. Die folgende Tafel enthält die Mittelwerthe aus diesen beiden Ablesungen auf absolute Declination zurückgeführt gemäss den obigen Fundamentalbestimmungen. Die angegebenen Zeitpunkte der Beobachtungen sind allerdings zur Ableitung der mittlern täglichen Declination nicht die günstigsten, indem dieselben dem Minimum der Declination näher liegende Werthe geben, allein sie waren durch die Umstände geboten. Es wird also auch das Mittel aus allen Beobachtungen einen etwas zu geringen Werth für die Declination geben, doch dürfte die Abweichung von dem wahren mittleren Werthe derselben höchstens 1—2 Minuten betragen.

Datum.	November.	December.	Januar.
1.	16° 20′,0	16° 11′,3	16° —
2.	15,1	9,3	16° 16′,6
3.	17,1	11,7	16,9
4.	17,8	9,4	17,7
5.	16,7	3,4	16,1
6.	14,8	—	17,0
7.	17,5	1,9	17,4
8.	—	3,5	16,7
9.	30,7	0,6	14,4
10.	19,7	15° 59,0	16,0
11.	15,7	16° 3,1	15,2
12.	16,3	3,2	16,0
13.	15,7	5,5	16,1
14.	18,2	6,8	17,3
15.	43,2	3,7	19,1
16.	12,4	9,9	—
17.	13,6	15,6	18,7
18.	14,9	15,2	17,0
19.	10,1	14,5	17,5
20.	10,8	14,2	19,1
21.	10,6	17,0	17,8
22.	11,2	18,1	17,3
23.	9,1	16,6	
24.	19,3	14,2	
25.	14,6	14,3	
26.	15,1	14,0	
27.	14,4	10,8	
28.	12,8	15,4	
29.	—	17,8	
30.	16,1	17,5	
31.		20,8	
Mittel:	16° 15′ 29″	16° 10′ 37″	16° 17′ 0″

Die mittlere Declination im Winter $18^{63}/_{64}$ betrug hiernach: 16° 14′ 22″.

Leider konnten diese Beobachtungen am Variationsinstrument wegen der Feuchtigkeit des Locals nicht weiter fortgesetzt werden. Die auf Holz aufgezogene Papierscale wurde nämlich ganz nass und löste sich schliesslich ab, die Glasplatten am Magnetgehäuse und der Spiegel erhielten einen Wasserbeschlag und der Aufhängefaden überzog sich mit Schimmel. So blieb Nichts anderes übrig, als das Instrument auseinander zu nehmen und für eine spätere Zeit zurückzulegen.

Am 31. Mai 1864, Nachmittags von $3^1/_2$—$4^1/_2$ Uhr, stellte ich wieder an der oben angegebenen Stelle der grossen Schanze einige Beobachtungen über die wahre Declination an und fand sie diesmal im Mittel: 16° 25′ 26″.

Herr Pözl, Assistent des physik. Kabinets und der Sternwarte, fand auf dem Steinpfeiler der Terrasse der Sternwarte folgende Werthe der Declination:

25. Mai	4— 5	Uhr	Nm.	16° 7′ 54″
31. „	9—10	„	Vm.	16° 2′ 45″
1. Juni	9—10	„	„	16° 11′ 29″
6. „	9—10	„	„	16° 8′ 53″
6. „	10—11	„	„	16° 8′ 55″

Nimmt man aus den Beobachtungsresultaten vom 31. Mai und 1. Juni für die Terrasse das Mittel und vergleicht den Werth mit dem obigen für die wahre Declination am 31. Mai Nachmittags, so ergibt sich wieder eine Declinationsverminderung durch den Einfluss des Gebäudes und zwar um 18′ 19″. Um diese Grösse wären also angenähert die vorstehenden Werthe der Declination auf der Terrasse zu vergrössern, um die wahre Declination zu erhalten.

Die Inclinationsbestimmungen genau nach der im vorigen Bericht angegebenen Methode, grösstentheils durch Herrn Jenzer und Herrn Pözl ausgeführt, haben folgende Werthe ergeben:

1863.

1. Juli	2	Uhr	Nm.	Steinpfeiler	im	Meridian:	63°	31′
31. „	9	„	Vm.	„	„	„	63°	53′
1. Aug.	9	„	„	„	„	„	63°	6′
23. Oct.	10	„	„	„	auf d.	Terrasse	63°	2′
29. „	9	„	„	„	„	„ „	63°	6′
30. „	9	„	„	„	„	„ „	63°	55′
						Mittel:	63°	25′ 30″

1864.

23. Mai	8	Uhr	Vm.	63° 27′ 50″	Steinpfeiler auf der Terrasse; Mittel aus je 5 vollständigen Beobachtungsreihen.
24. „	9	„	„	63° 15′ 23″	
25. „	9	„	„	63° 26′ 29″	
26. „	10	„	„	63° 16′ 45″	
7. Juni	9	„	„	63° 21′ 12″	
			Mittel:	63° 21′ 33″	

Bei der Bestimmung der Intensität der erdmagnetischen Kraft hielt ich es den frühern Erfahrungen gemäss für wünschenswerth, auch bei der Beobachtung der Schwingungsdauern Spiegelablesung mit dem Ablesefernrohr wie bei den Ablenkungsbeobachtungen einzuführen. Zu dem Ende liess ich für den Ablenkungsstab einen Träger von Messing anfertigen, der oberhalb mit einem Aufhängehaken, unterhalb mit einem Spiegel versehen war, und auf den man den Magneten sowie auch den Ring in fester Stellung so auflegen konnte, dass ihre Mittelpunkte mit der vertikalen Drehungsaxe zusammenfielen. In einem aus Glas und Metall zusammengesetzten und auf den magnetischen Theodolithen

aufzuschraubenden Gehäuse wurde dann der Träger mit Magnet und mit oder ohne Ring so an einem ungefähr 75 Centimeter langen Coconfaden aufgehangen, dass man mit dem excentrischen Fernrohr in seinem Spiegel das reflectirte Fadenbild beobachten konnte. Eine Voruntersuchung ergab, dass die mit dieser abgeänderten Vorrichtung unmittelbar gemessenen Schwingungsdauern weder einer Reduction auf unendlich kleine Amplituden (die Amplituden betrugen im Max. circa 40′, noch einer solchen auf eine Bewegung ohne Hindernisse bedurften und dass auch der Einfluss der Torsion des Aufhängefadens ganz zu vernachlässigen war. Im Uebrigen wurden die Schwingungsdauern wie früher mit Hülfe des Chronographen bestimmt.

Im October 1863 wurden mehrere angefangene Beobachtungen zur Ermittlung der Intensität auf der Terrasse durch die Ungunst der Witterung vereitelt, dagegen haben wir einige vollständige Bestimmungen vom Juni 1864.

Zunächst war eine neue Bestimmung des Trägheitsmoments des Magnetstabs mit seinem Träger nothwendig. Die Messung der Zeit für durchschnittlich je 100 Schwingungen, ergab für die Schwingungsdauer ohne Ring die beiden Werthe: $3^s,7446$ und $3^s,7426$ uncorrigirter Sternuhrzeit; also im Mittel:

$$Ta = 3^s,7436.$$

Nach der Belastung mit dem Ring fand man entsprechend die Werthe: $8^s,4164$ und $8^s,3887$; also im Mittel:

$$Tb = 8^s,4026$$

Nun ergab eine Wägung mit einem neuen von den Herren Mechanikern Hermann und Studer gelieferten Argentan-Gewichtssatz des physikalischen Kabinets für

das Gewicht des Ringes mit Anbringung der nöthigen Correctionen:

$$m = 76258 \text{ mgr.}$$

Die Correctionen wurden hiebei ermittelt durch unmittelbare Vergleichung der einzelnen Gewichte des Gewichtssatzes untereinander und mittelbare Vergleichung mit dem neuen schweizerischen Mutterkilogramm von Platin, das Herr Professor Mousson und ich in Paris verificirt haben. Die Dimensionen des Ringes sind aber:

$$D = 49{,}380 \text{ mm und } d = 31{,}675 \text{ mm};$$

somit ist sein Trägheitsmoment:

$$N_1 = 32807050.$$

Hieraus und aus den obigen Werthen von Ta und Tb berechnet sich das Trägheitsmoment des Magneten sammt seinem Träger zu:

$$N = 8124800.$$

Die Daten der beiden am 21. und 22. Juni auf der Terrasse angestellten Beobachtungsreihen sind nun:

E_1	E	v_1	v	T
299,08	229,04	6° 31′ 45″	14° 47′ 9″	3ˢ,7560
299,03	229,01	6° 34′ 57″	14° 50′ 1″	3ˢ,7240

wobei die Entfernungen E und E_1 bereits auf 0° reduzirt und die Schwingungsdauern in Secunden mittlerer Sonnenzeit ausgedrückt sind. Hieraus berechnen sich in Verbindung mit dem oben angegebenen Mittelwerth der Inclination im Jahre 1864 folgende Werthe der horizontalen Componente der erdmagnetischen Kraft und der ganzen Kraft:

Juni	H.	K.
21.	1,94428	4,3358.
22.	1,94656	4,3412.

Die hier mitgetheilten Bestimmungen der 3 Elemente der erdmagnetischen Kraft zusammengehalten mit denen der frühern Jahre ergeben unverkennbar eine Abnahme sowohl der Declination und Inclination, als auch der ganzen Intensität des Erdmagnetismus. Der genaue Werth aber dieser Abnahme lässt sich daraus nicht ableiten. Denn einmal haben die Umstände öftere Veränderungen des Beobachtungsortes bedingt und sodann stehen unsere Beobachtungen zu vereizelt da, um den Einfluss der periodischen und unregelmässigen Variationen aus den Gesammtresultaten entfernen, resp. wahre Mittelwerthe daraus ableiten zu können. Ein Versuch Variationsinstrumente zur Ausfüllung dieser Lücken auf der Sternwarte aufzustellen, ist, wie oben gezeigt wurde, vorläufig gescheitert. Die wenigen Declinationsmessungen auf der grossen Schanze fern von allen störenden Einflüssen haben endlich ergeben, dass auch oben auf der Terrasse der Sternwarte das Eisen des Gebäudes noch einen sehr beträchtlichen Einfluss auf unsere magnetischen Messungen hat und so die auf die letzteren verwendete Sorgfalt zum Theil illusorisch macht. Die Beschaffung eines kleinen eisenfreien Locals für diese magnetischen Beobachtungen, wo man zugleich auch vor den Unbilden der Witterung geschützt wäre und den magnetischen Messinstrumenten einen bleibenden Standort anweisen könnte, ist daher jedenfalls sehr wünschenswerth.

Professor Dr. Perty:

Ueber Secchi's in Rom Abbildung des grossen Sonnenfleckens vom Februar 1865.

Pater Secchi, Astronom am Collegio romano, hat bekanntlich seit einer Reihe von Jahren sich eingehend mit Sonnenbeobachtungen beschäftigt und vor Kurzem eine schöne Abbildung des im grossen Refractor von 9 Zoll Oeffnung und 14 Fuss Brennweite gesehenen grossen Fleckens vom Februar d. J. nach München gesandt, welche dort photographirt wurde. Diese Photographie, welche mir durch die Freundlichkeit des Hrn. Sigmund Merz, Direktors des optischen Institutes in München, zugekommen ist, lege ich Ihnen, geehrteste Herren, hiemit vor und füge zur Vergleichung frühere Abbildungen von Sonnenflecken bei, nämlich eine solche von Secchi vom 7. Mai 1857, merkwürdig durch ein eigenthümlich spiraliges Ansehen, aus den „Astronomischen Nachrichten" nro. 1089 und eine von der grossen Fleckengruppe vom 22. September 1848, welche Herr Dr. J. Schmidt (Resultate aus 11jährigen Beobachtungen der Sonnenflecken, Wien und Olmütz 1857) mit dem achtfüssigen Heliometer der Sternwarte zu Bonn beobachtet und am genannten Tage Abends 4 Uhr 30 Min. gezeichnet hat. Vergleicht man die letztere Abbildung mit unserer neuesten von Secchi vom 15. Februar, so zeigt sich sogleich, dass die viel grössere optische Kraft des 14füssigen Refraktors mehr Detail wahrzunehmen gestattete und man sieht die weidenblätterähnlichen

Figuren mit ihren scharfen Umrissen um die schwarzen Flecken, welche die Wolkenmassen aus den verbrennenden Stoffen sind, mit grösster Deutlichkeit. Herr Pater Secchi schrieb unter dem 16. Februar an Hrn. Merz: „Le mérite de votre lunette n'a jamais plus brillé je crois que dans ces jours ici; vous en verrez une raison en ce que je vais vous dire. Je renferme d'abord un dessin de la tâche comme on la voyait hier et vous y verrez tranchée la controverse anglaise des feuilles de saule (willow leafs)*).

Unter den Mitteln, die physische Beschaffenheit der Sonne zu ergründen, stehen die optische Betrachtung und die Spektralanalyse obenan. Letztere hat in der Sonnenatmosphäre die Gegenwart von Natrium, Kalium, Calcium, Eisen, Magnesium nachgewiesen, während Kupfer, Gold, Silber, Zinn, Lithium, Aluminium, Blei, Quecksilber, Arse fehlen. Bekanntlich hat man in den letzten Jahren gewichtige Gründe gegen W. Herschel's Ansicht vom Bau der Sonne erhoben, nach welcher dieselbe ein dunkler Körper wäre, umgeben von einer sehr stark leuchtenden Hülle, der sogen. Photosphäre, unter welcher sich noch eine zweite Hülle von viel schwächerer Leuchtkraft befinden soll. Zerreissen diese Hüllen, so müssen entsprechende Parthieen der Oberfläche des dunkeln Körpers als schwarze Flecken, Sonnenflecken, sich zeigen, deren graue Umrandung, die Penumbra, durch die innere, matter leuchtende Hülle dargestellt

*) Herr Secchi schrieb ferner noch: „Un autre triomphe est que Mr. Struve dans les observations d'hier soir a pu constater, sur les dessins et les observations faites ici de la nebuleuse d'Orion les changements, qu'il a déjà démontrés à Poulkova. Le troisième sont les spectres stellaires. Ils sont magnifiques! Avec la lentille cylindrique, que vous m'avez envoyé l'année passée et que je regrette bien de n'avoir pas appliqué avant, j'obtiens de spectres, qui ont étonné Mr. Struve, qui les avait cependant vus à Greenwich."

würde. Die Mehrzahl der gegenwärtigen Forscher scheint hingegen geneigt, die Sonne für einen brennenden Körper mit weissglühendem Kern zu halten, umgeben von einer nicht selbst leuchtenden, sondern durch den brennenden Kern beleuchteten Atmosphäre. Die Flecken würden dann als Rauchwolken angesehen werden müssen, die nach Spörer's Ansicht von Stürmen getrieben, längere Zeit hindurch ihre Gestalt im Allgemeinen beibehalten können, weil auf der Sonne die Schwerkraft 28 Mal grösser als auf der Erde ist und die Geschwindigkeit der Stürme (die nach Spörer in den dem Aequator näheren Gegenden in westlicher, in den entfernteren in östlicher Richtung wehen) nicht in demselben Verhältniss wächst als bei uns.

Wären die Flecken, wie früher angenommen wurde, Theile des dunkeln Sonnenkörpers, wie könnten sie täglich hunderte von Meilen fortgetrieben werden und dabei doch so häufig eine grosse Beständigkeit der Gestalt während des Fortrückens bewahren? Es wird daher von Manchen Schröter's schon 1789 geäusserte Ansicht, dass die Sonnenflecken Gebilde in der Atmosphäre der Sonne seien, wieder aufgenommen, wobei man sich erinnern muss, was auch von den Anhängern der Herschel'schen Ansicht zugegeben wird, dass deren dunkle Farbe nur relativ sei, nur im Vergleich mit den intensiv brennenden Theilen dunkel erscheinen muss, während sie, weil sie Massen glühender Dämpfe sind, nicht ohne eigenes Licht sein können. Die sogen. Protuberanzen, jene rosen- oder fast karminrothen wolkenartigen Gestalten, welche bei totalen Sonnenfinsternissen an mehreren Stellen des inneren Randes der Corona auftreten, — der erwähnten nicht selbst leuchtenden, sondern erleuchteten Sonnenatmosphäre, deren Breite dem fünften Theil des Sonnen-

halbmessers gleichkommt — wären demnach identisch mit den Sonnenflecken, welche auf der durch den Mond unbedeckten Sonnenoberfläche bei starker Blendung wegen ihres im Vergleich zu den brennenden Theilen schwachen Lichtes als dunkle Flecken, am Rande der total durch den Mond verfinsterten Sonne als rothe Wolken sich projiciren. Es darf uns nicht wundern, dass diese Art von Wolken, welche hinsichtlich ihrer Bestandtheile und ihrer sonstigen Beschaffenheit von unseren Wolken so sehr abweichen, ganz andere Umrisse zeigt, scharfe Contouren, oft lancettförmige Gestalten um die dunkeln Massen, während unsere Wolken geballte rundliche Formen mit verschwommenen Contouren haben.

Nach Kirchhoff sind auf der Sonne wie auf der Erde locale Temperaturerniedrigungen die Ursache der Wolkenbildung. Hat sich auf der Sonne eine Wolke gebildet, so werden die über ihr liegenden Theile der Atmosphäre abgekühlt werden, weil sie ihnen einen Theil der Wärmestrahlen vom glühenden Sonnenkörper entzieht. Dadurch muss die Wolke von oben her anwachsen und kälter werden, wobei ihre Temperatur unter die Glühhitze sinkt, sie dunkel und undurchsichtig wird und den Kern eines Sonnenfleckens bildet. Ueber dieser Wolke muss auch noch in sehr beträchtlicher Höhe Temperaturerniedrigung stattfinden und wenn daselbst durch die Tiefe der Temperatur oder durch Zusammentreffen zweier Luftströme die Dämpfe ihrem Verdichtungspunkte nahe kommen, so wird eine zweite Wolke gebildet, die weniger dicht ist als jene erste, weil in der Höhe wegen der geringeren Temperatur die Dämpfe weniger dicht sind als in der Tiefe. Diese zweite, theilweise durchsichtige Wolke wird die graue Penumbra bilden, welche nach der neuen Ansicht also höher über dem

Sonnenkörper schwebt als der schwarze Kern, während nach der Herschel'schen Ansicht die Penumbra, weil der inneren Hülle angehörend, dem Sonnenkürper näher wäre. (Ich selbst habe schon ein paarmal die Beobachtung gemacht, dass, um den dunkeln Kern eines Sonnenfleckens ganz scharf zu sehen, das Okular ein wenig kürzer eingestellt, d. h. dem Objektiv etwas näher gerückt werden musste, als bei der Betrachtung der Penumbra, was ebenfalls darauf deutet, dass der schwarze Kern uns ferner, also dem Sonnenkörper näher liegt, als die Penumbra.) Wie Temperaturstörungen und hiemit Stürme auf der Sonne möglich seien, ist bis jetzt noch nicht vollkommen einzusehen. Secchi hat übrigens erwiesen, dass die erwärmende Kraft der Sonne am Aequator grösser ist als an den Polen, womit wenigstens eine Ursache für Temperaturausgleichungen gegeben ist. — Wenn die Fixsterne brennende Körper sind, so müssen sie, also auch unsere Sonne, dereinst erlöschen, und es werden neben den noch leuchtenden und wärmenden eine Anzahl dunkler und daher unsichtbarer Körper im Weltraum vorhanden sein. Aus den Bewegungen einiger Fixsterne will man folgern, dass sie sich um dunkle Körper oder mit diesen um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt bewegen, wie denn z. B. Sirius ein Doppelsternsystem sein soll, dessen dunkles Glied sogar grösser wäre, als das sichtbare leuchtende.

R. Lauterburg, Ingenieur.

Bericht zu den Pegelbeobachtungen an der Aare in Bern und Thun, vom 1. Mai 1864*) bis 1. Mai 1865.

Veranlassung.

Die erste Veranlassung zu diesen Pegelbeobachtungen in Bern gab der Unterzeichnete, als Verfasser der sub 18. September 1860 an die hohe Stadtbaukommission eingesandten Pläne und Berichte über die Canaldimensionen und **Wasserkraftverhältnisse** der der Einwohnergemeinde Bern gehörenden Wasserwerke an der Matte — durch seinen Antrag vom 27. April 1863 auf Anordnung von regelmässigen Wasserstandsbeobachtungen während wenigstens zwei Jahren behufs Ermittelung der **jährlichen, mittleren Dauer der Kraftäusserungen jener sehr veränderlichen Wasserstände.**

Pegelverzeichniss.

Zu diesem Zweck wurde die Aufstellung folgender sieben Pegel vorgeschlagen:

Pegel I bei der Fähre nach dem Schwellen.

*) Pegelbeobachtungen an der Aare sind bereits vor mehr als einem Menschenalter vorgenommen worden. Leider sind aber bald die Beobachtungen, bald die Pegel selbst verloren gegangen. Auch sind dieselben nur zum geringen Theil an fixe, unveränderliche Höhenpunkte angeschlossen oder in gehörigen Verbalien hinterlassen worden.

mätteli, rechtes Aarufer, am obern*) Stützpfahl der Ländtebrücke.

Pegel II bei der oberen Kanalablaufschleuse, oberhalb derselben an die Ufermauer befestigt.

Pegel III bei der untern Ablaufschleuse, unterhalb derselben am obern Schleusenpfeiler der Wollenspinnerei angeschlagen**).

Pegel IV unterhalb der Gypsreibe am südöstlichen Eckpfeiler des anstossenden Sagebodens der HH. Gebrüder Böhlen in hier**).

Pegel V am Auslauf der Kanalscheidemauer an der sogenannten Landern.

Pegel VI bei der Nydeckbrücke am obern linkseitigen Widerlagerecken (für den kleinsten Wasserstand wurde hier später noch ein Supplementarpegel geschlagen).

Pegel VII am Fuss des Schwellenmättelis unter der grossen Schwelle, an der südlichen Stützmauer des Werkzeug-Pavillons beim Fischfang angeschlagen

Zweck dieser Pegelstationen für die Wasserwerke.

Von diesen Pegeln ergeben (durch Subtraktion der resp. Wasserstände):

Nr. I und VII die mit dem Wasserstand stark variirende Fallhöhe zwischen dem Ober- und Unterwasserspiegel der Aare am Anfang der grossen Ueberfallschwelle.

Nr. I und II das Längenprofil des schwebenden Wasserspiegels der Oberaare oberhalb der grossen Schwelle.

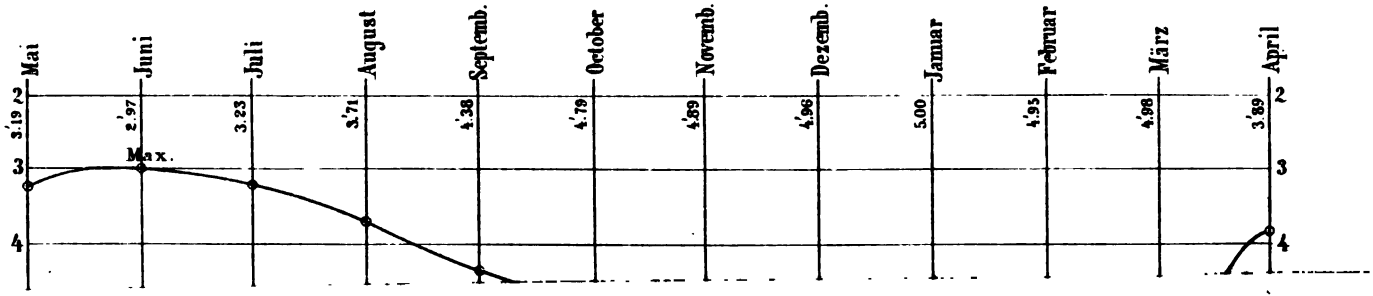
---

*) Die schiefe Stellung des untern Pfahls liess leider den viel zweckmässigern Anschlag an dieser ruhigen Wasserstelle nicht zu.

**) Auf besondere Erlaubniss des Hrn. Fabrikbesitzers.

Uebersicht der mittleren Monatsergebnisse
von Mai 64 bis Mai 65.

a. Mittlere Pegelstände am Pegel I beim Fahr im Schwellenmätteli.



Nr. II und III das Längengefäll des Wasserspiegels im Canal obenher der Mühle,

Nr. III und IV die wechselnde, nutzbare Wasserdruckhöhe des Canalwasserspiegels über der Unteraare bei der Mühle, Gypsreibe und Säge,

Nr. III und V das nutzbare Canalgefäll von der Mühle bis zum Canalauslauf in die Aare,

Nr. VII, IV, V und VI das Längengefäll der Unteraare vom Schwellenmätteli bis zur Nydeckbrücke.

Ausserdem dient die Wasserstandsangabe jedes Pegels für sich zu den verschiedenen Nutzanwendungen, welche die Beobachtung lokaler Wasserstände und ihrer Maximal- und Minimalgrenzen an jeder einzelnen Stelle überhaupt gewähren, wie z. B. die Wasserstandsangaben der Pegel I und II bis III zur Bestimmung der variirenden Durchflussmengen, wozu freilich noch die entsprechenden Querprofilaufnahmen und Geschwindigkeitsmessungen für die verschiedenen Wasserstände gehören.

Auch diese Aufnahmen und Messungen sind so oft und so genau als möglich gemacht worden.

Weitere allgemeine Nutzanwendungen der Pegelbeobachtungen.

Ausser dem grossen Werth, den die vorerwähnten Beobachtungen und Vermessungen für die Beurtheilung der möglichen und der wirklichen Leistungen unserer Stadtwasserwerke haben, ist auch der unmittelbare Werth derselben für die hiesige Aarkorrektionsfrage und die wichtigsten naturwissenschaftlichen Forschungen der Gegenwart wohl zu erfassen. Für den letztern Zweck sind indess die Beobachtungen auch auf andere Stellen der Aare

auszudehnen oder wenigstens mit den bereits bestehenden Pegelstationen an der Aare in Verbindung zu bringen und den Beobachtungen selbst die Witterungsbeobachtungen aller meteorologischen Stationen der betreffenden Flussgebiete einzuverleiben.

Weitere Betheiligungsgesuche.

Es hat sich daher Verfasser dieses auch an die zuständigen Behörden gewendet, welchen die Pflege des Flussbaues und der Naturwissenschaften obliegt, d. h. an die Tit. Baudirektion und Entsumpfungsdirektion des Cantons Bern, sowie an die von der schweiz. naturforschenden Gesellschaft zu den Flussbeobachtungen speziell ausgeschossene hydrometrische Commission, welche gegenwärtig mit dem hohen eidg. Departement des Innern wegen der Repartition eines zu hoffenden Beitrags der Eidgenossenschaft in Unterhandlung steht.

Vorläufig ward die Tit. Baudirektion (15. Juli 1864) nur um die gütige Uebernahme der direkten Auslagen für die Errichtung einer Pegelstation in Thun und die dortigen Beobachtungen angesprochen, wogegen die Registrirung der Beobachtungen vom Verfasser unentgeltlich anerboten wurde, während Herr Bez.-Ing. Zürcher in Thun in höchst verdankenswerther Weise die Geschwindigkeitsmessungen und die zeitweisen Controllbeobachtungen am Pegel (zu Scherzligen) übernehmen will.

Unserm Gesuch hat die Tit. Baudirektion wohlwollend entsprochen, so dass nach vorausgegangenen Vorarbeiten der Pegel (in Scherzligen) eingerichtet und mit den Beobachtungen am 1. Februar l. Jahres angefangen werden konnte.

Für die gefällige Mittheilung von Pegelbeobachtungen, welche die hohe Regierung auch an andern Orten vornehmen lässt, ward der Unterzeichnete von der Baudirektion an die Entsumpfungsdirektion gewiesen. Diese überwies jedoch mein daheriges schriftliches Ansuchen wieder an die Tit. Baudirektion, welche dasselbe dahin beantwortete, dass allerdings am Thuner- und Brienzersee Beobachtungen gemacht werden, und dass gegen eine hierseitige Verständigung mit den betreffenden HH. Bezirksingenieurs für deren Mittheilung nichts eingewendet werde. Ohne Zweifel wollten sich die hohen Behörden in eine Anweisung ihrer Beamten für jene ausser ihrem Geschäftskreis liegende Mittheilung nicht einlassen, weil darin eine stillschweigende Pflicht zur Extrahonorirung derselben gelegen hätte, obwohl es sich einstweilen nur um die zeitweise Einsendung der Originalbüchlein handelte.

Unser Gesuch stützte sich stillschweigend darauf, dass die verschiedenen Cantonsregierungen bereits mit Cirkularschreiben vom 21. Oktober 1863 durch das hohe eidgenössische Departement des Innern zur Betheiligung an den Pegelbeobachtungen eingeladen worden waren. —

Da solche Beobachtungen nur dann brauchbar ausfallen können, wenn sie auf sämmtlichen Stationen nach ein- und demselben Modus aufgenommen werden, so hat sich der Verfasser von dem hohen Departement, auf dessen Initiative die schweizerischen Beobachtungen durch die vorgedachte hydrometrische Commission geleitet werden sollen, den von dieser Commission beantragten und von der hohen Behörde genehmigten Organisationsentwurf sammt Beobachtungsvorschriften für die schweiz. Beobachtungen ausgebeten und dieselben auch

am 30. März vorigen Jahres dankbar erhalten. Dem daherigen Schreiben lagen auch die vom 7. Januar und 21. Oktober 1863 datirten Kreisschreiben an alle Cantonsregierungen bei, welche die erläuternden Grundzüge einer solchen Organisation und die Instruktionsvorschläge dazu so treffend und umfassend enthalten, dass der Unterzeichnete in allen Theilen darauf verweisen kann.

Beschreibung der Beobachtungen.

Da indess die Beobachtungen des Verfassers auch industrielle Lokalzwecke (für die genannten Wasserwerke) zu verfolgen haben, so hat er dieselben etwas weitläufiger behandelu müssen, als es die Centralinstruktion verlangt, was indess nicht hindert, dass das zu den allgemeinen Zwecken Brauchbare aus den daherigen Tabellen einfach ausgezogen werden könnte.

Hauptsache ist, dass die Pegel alle genau einnivellirt sind und sich sämmtlich auf den gleichen Horizont beziehen, indem die gleichnamigen Pegel-Zahlen alle die gleiche Höhe unter *) dem allgemeinen Fixpunkt angeben, so dass die Differenz des Wasserstandes zweier beliebiger Pegel zugleich **den wahren Höhenunterschied der betreffenden Wasserstände** angiebt.

Der allgemeine Pegelhorizont liegt 1680 Fuss = 504m über Meer**) oder laut speziellem Nivellement des

*) Da die Wasserstände sich namentlich da, wo wegen der Kosten auch oft ein ungeübtes Beobachtungspersonal beigezogen werden muss, weit sicherer von oben herunter ablesen lassen, so sind die Pegel auch so eingetheilt und der Haupthorizont über den Pegeln angenommen worden.

**) Auf diesen Haupthorizont bezieht sich überhaupt das ganze für die hiesigen Quellen- und Wasserkraftverhältnisse vom Verfasser seiner Zeit direkt aufgenommene und bei jeder Gelegenheit ergänzte Höhennetz der obern Stadt und Umgebung.

Verfassers 232,3 unter der obersten Vorstufe in die hiesige Sternwarte, deren Oberkante laut Angabe des Hrn. Oberingenieur Denzler 573,7m über Meer liegt*). Bei diesem Nivellement sind in der Umgebung des Schwellenmättelis und des Mühlekanals zahlreiche Höhenfixpunkte aufgenommen und eincontrollirt worden.

Zur Vervollständigung des Pegeljournals gelang es dem Verfasser durch die freundliche Verwendung des Direktors der meteorologischen Station, Hrn. Jenzer, gegen die monatliche Einlieferung eines Journalauszuges die meteorologischen Monatshefte gratis zu erhalten, was ihm von der schweiz. Centralstation ursprünglich ausgeschlagen worden war. Sogleich nach Empfang dieser Hefte sind im Journal die anfänglich nur vom Pegelbeobachter eingegebenen Wind- und Witterungsberichte soweit corrigirt worden, als die bereits erschienenen Hefte gehen, d. h. bis und mit dem Monat September 1864; von da hinweg sind die Originalangaben der Pegelbeobachter (noch in Bleistift) belassen worden.

Beginn der Pegelbeobachtungen in Bern.

Der Anfang der regelmässigen Pegelbeobachtungen in Bern datirt sich vom 1. Mai 1864, nämlich vom ungefähren Zeitpunkt des jeweiligen Eintrittes des ständigen Sommerhochwasserstandes. Genauer genommen fällt dieser Zeitpunkt durchschnittlich auf den 23. April. Von da hinweg bleiben die Schifffahrtsschleusen in Thun beständig offen**). Mit dem letzten April endet somit das erste Pegeljahr für Bern.

*) Ob die Höhenlage dieser Stufe durch die seither stattgefundenen Bauarbeiten etwas verändert worden, ist noch zu untersuchen.

**) Ungeachtet des langen und schneereichen Winters von 1864—65 trat jener Wasserstand diess Jahr schon am 10. April, d. h. viel früher als gewöhnlich, ein, ebenso konnten die meisten Alpenpässe früher als sonst geöffnet werden.

Crediteröffnung für die Beobachtungen in Bern.

Es ist diese Anordnung von der Tit. Stadtbaucommission beschlossen worden, welcher der erste Bericht und Antrag über den Nutzen der Pegelbeobachtungen an der Matte am 27. April 1863 vom Unterzeichneten eingesandt worden war. Der definitive Auftrag zur Vornahme der Pegelbeobachtungen ward am 24. Februar 1864 ertheilt und damit zugleich ein vorläufiger unüberschreitbarer Credit von Fr. 800 auf zwei Jahre zusammen genommen. In diesem Credit sollen alle Einrichtungskosten und laufenden Auslagen inbegriffen sein, hingegen lieferte das Bauamt gegen die billige Rechnung von Fr. 15 das Holz zu 8 eichenen Pegellatten (von durchschnittlich 8′ Länge und 1″/4″ Stärke). Das Anstreichen, Eintheilen und Anschlagen derselben an die zum Theil fast unzugänglichen Stellen lag dem Unterzeichneten ob, welcher auch die sich controllirenden Doppelbeobachtungen sowie alle Flussprofilaufnahmen, Nivellements, Geschwindigkeitsvermessungen und die Registratur der Beobachtungen etc. auf sich genommen hat.

Bisherige Kosten der Beobachtungen.

Der daherige Zeit- und Geldaufwand (mit Inbegriff eines kleinen Antheils für die Beobachtungen von Thun) überschreitet pro 1864 bei sehr bescheidener Berechnung die von der Tit. Stadtbaucommission für dieses Beobachtungsjahr theilweise erhaltenen Fr. 400 um Fr. 957 und dürften pro laufendes Jahr, nachdem nun alle Einrichtungen und die hauptsächlichsten geometrischen Vorarbeiten etc. vollendet sind, den ausgesetzten Beitrag um circa Fr. 250 bis Fr. 300 übersteigen. In diesen Beobachtungen wurde der Unterzeichnete auch durch die Mithülfe des Hrn. Ingenieur und Mechaniker G. Ott in

Bern unterstützt, wofür ihm der beste Dank ausgesprochen sein soll. Seine Parallelbeobachtungen sind in obiger Summe nicht einmal inbegriffen.

Den meisten Zeit- und Geldaufwand verursachten bei solchen Arbeiten in der unten angedeuteten Ordnung stets:

1. Die erste Einrichtung,
2. die geometr. und hydrotechnischen Vorarbeiten,
3. die Registrirung,
4. die Original- und Controllbeobachtungen.

Künftige Kosten.

Von diesen Kosten fallen ausser der Unterhaltung und zeitweisen Reinigung der Pegel vorläufig die Einrichtungskosten und ausser den theilweise noch fehlenden Stromgeschwindigkeitsmessungen für alle Wasserstände (von 2 Zoll zu 2 Zoll) auch die ersten Vorarbeiten für die Zukunft vorläufig dahin. Aber auch die Beobachtung selbst könnte durch ein selbstregistrirendes Instrument in einer Weise ersetzt werden, die das bisherige Verfahren in vielen Beziehungen weit überbieten würde.

Selbstregistrirender Wasserstandszeiger.

Durch ein solches Instrument erhielte man nämlich:

1) pro Tag und Nacht die Wasserstandsangaben aller Viertel- oder Halbstunden;
2) erhielte man dieselbe in Gestalt einer sonst mühsam zu construirenden Curve und diess zwar in einer continuirlichen Curve mit allen den Charakteren, welche die Natur der Wasserstandsschwankungen auf das Genaueste beurtheilen liesse;
3) ergäben sich durch jene Continuirlichkeit zugleich ebensowohl die chronologisch-coincidirenden

Wasserstände aller Nachbarstationen als die zwischeneinfallenden Maximal- und Minimalstände derselben nebst jedem andern Zwischenwasserstand von Bedeutung, auf den man oft unvorhergesehener Weise zurückzugreifen in den Fall kommt;

4) gestattet diese Curve — weil alle regelmässigen und accidentuellen Schwankungen darstellend — eine genaue und richtige Berechnung der mittlern Durchschnittscurve oder Geraden.

Würde auch ein selbstregistrirender Wasserstandszeiger (mit Inbegriff der Versetzung *) an Ort und Stelle) einige hundert Franken kosten und immerhin die regelmässige (wöchentliche) Aufziehung des Uhrwerks erfordern, so würden doch auch wieder die Kosten und öftern Fehler der gewöhnlichen individuellen Beobachtung und Einschreibung vermieden.

Bei gleichzeitiger Bestellung einer gewissen Anzahl Instrumente dürfte das Stück auf Fr. 200–300 zu stehen kommen.

Zu beobachtende Ströme.

Fiele dieses für sämmtliche Hauptströme eines Landes zu theuer aus, so führe man die Beobachtungen vorläufig nur für die betreffenden Industrie- oder Correctionsgebiete oder für besonders charakteristische Flussgebiete ein, die vermöge ihrer eigenthümlichen Terrainverhältnisse besonders interessante Resultate zu versprechen scheinen, oder beschränke zuletzt die Beobachtungen auf einen einzelnen Hauptstrom. Zwei solche Ströme,

*) Das Instrument müsste am ruhigen Wasser angebracht und gegen jede Störung von Aussen solid eingemacht werden. In starken Strömungen müsste eine Bucht in das Ufer eingeschnitten und das Instrument in die Bucht selbst versetzt werden.

von denen der eine dem Gletschergebiet, der andere der gletscherlosen Alpenwelt entfliesst, bilden im Canton Bern z. B. die Aare und die Sense oder Emme, von welch' letztern jedoch die Sense, weil mit der Aare den Hauptknoten der Juragewässer-Correctionsfrage bildend, doppelt wichtige Pegelresultate ergeben würde.

Höhere Unterstützung des Privatunternehmens der Pegelbeobachtungen.

Auf die Veranlassung der Errichtung eines vollständigen Pegelsystems — wenn auch vorläufig nur für die Aare — hatte es der Verfasser allerdings abgesehen, als er sich die Freiheit nahm, bei den zuständigen Behörden um die Unterstützung der Aufstellung einzelner Pegelstationen an der Aare einzukommen und sie zur gütigen Mittheilung der ihnen etwa schon von bestehenden Stationen aus zufliessenden Beobachtungen zu veranlassen.

Es ist auch augenscheinlich genug, dass solche Anstrengungen ohne höhere Unterstützung die Kräfte des Einzelnen übersteigen, oder dass ein Jahr gewissenhafter Ausdauer Alles ist, was man von einem Unbemittelten verlangen kann.

Werth und Zweck der Beobachtungen.

Frägt man aber nach dem wirklichen und allseitigen Werth solcher Beobachtungen, um den Sinn und Zweck der anbegehrten Unterstützung bei Behörden und gelehrten Gesellschaften zu begreifen, so sind wir keineswegs verlegen, den grossen und allgemeinen Nutzen des nähern Studiums über das Verhalten unserer Quellen nnd Ströme darzuthun. Es bedarf hiezu zwar nur der Hinweisung auf die bereits erwähnten zwei im Bundesblatt erschienenen ausgezeichneten Kreis-

schreiben des hohen Departements des Innern (vom 7. Januar und 21. Oktober 1863) an alle Cantonsregierungen; wir wollen indess versuchen, den dort enthaltenen Motiven noch einige aus der eigenen Erfahrung und Wahrnehmung geschöpfte Nutzanwendungen aus den hydrometrischen Beobachtungen beizusetzen, ohne uns natürlich in eine Behandlung dieses Gegenstandes weiter einzulassen, die auch nicht hieher gehörte.

Zweck der hydrometrischen Beobachtungen.

Wie in den beiden Kreisschreiben angedeutet, bezwecken die hydrometrischen Beobachtungen mit Hülfe der meteorologischen Beobachtungen der betreffenden Stromgebiete:

1) Die Erforschung des allgemeinen Verhaltens der Ströme und ihrer Hauptzuflüsse (Zeitpunkt, Grösse und Natur ihrer Anschwellungen etc.);
2) die Erforschung der Einwirkung der Feuchtigkeit, Temperatur und allgemeinen Witterung, namentlich des Regens und des (trockenen oder gesättigten) Südwindes, einzeln oder gemeinschaftlich, auf die Schnee- und Gletscherschmelzungen, etc.

Die Pegelbeobachtungen dienen aber:

3) auch zur Erforschung des Antheils der Gletscher und Quellen am Ergebniss der gesammten Abflussmenge des betreffenden Stromes (nach langer Tröckene*) etc.);

*) Nach langer Tröckene und ziemlicher Kälte führen nämlich die Bergströme nur Quell- und Gletscherwasser und zwar vom letztern nur das Schmelzwasser der natürlichen Erdwärme. Bei allgemein herrschendem gesättigtem Südwind ohne Regen gesellt sich dazu noch das obere Schmelzwasser und bei gleichzeitigem allgemeinem Regen das Regen- und obere Schmelzwasser u. s. w. Zieht man, von dem beobachteten kleinsten Winterwasserabfluss ausgehend, das isolirte Ergebniss der einen oder andern Witterung, vorausgesetzt, dass dieselbe hin-

4) zur Erforschung des Antheils und der Schwankungsgrenzen der lokalen Regenmengen (Zeitpunkt des Eintritts, Dauer und Grösse der Schwankungen etc.);
5) zur Ermittlung der Fortschreitungsgeschwindigheit des Ablaufs der Anschwellungen

---

länglich lang gedauert und das betreffende Stromgebiet ganz beherrscht habe, von dem gesammten Stromablaufergebniss einer andern Witterung ab, so erhält man für das Einzuggebiet des betreffenden Stromes die der neuen Witterung ungefähr zuzuschreibende Veränderung der Ablaufmasse, woraus wieder andere höchst interessante und nützliche Resultate gefolgert werden können, wie z. B. nach mehrtägigem Regenwetter durch den Abzug der Differenz des vor- und nachher beobachteten Stromabflusses von der (aus der betreffenden Regenhöhe und benetzten Landfläche berechneten) Regenmenge, der ungefähre Betrag der Boden- und Pflanzenobsorption und Verdunstung, was für viele hydrotechnische Arbeiten von der grössten Wichtigkeit ist. Eine ähnliche Ausmittlung lässt sich mittelst dem Wärme-, Wind- und Feuchtigkeitsmesser über die Absorptionsfähigkeit des trockenen (ungesättigten) Südwindes oder des Sonnenlichts dadurch anstellen, dass man innerhalb einem abgemessenen Zeitraum das Sinken einer dem Südwind oder der Sonne (bei einem gewissen Einfallwinkel) ausgesetzten Schnee- oder Wasseroberfläche misst, oder die Gewichtsabnahme von ausgesetzten nassen Thonplatten oder Tüchern (verschiedener Farben) innerhalb der zur Trocknung erforderlichen Zeit bestimmt. Das erhaltene Ergebniss von der Wassermenge eines bis zum Beginn des Anlaufens der kleinen Bächlein und Erdrinnen andauernden Regens abgezogen, ergibt das ungefähre Mass der Boden- und Pflanzenabsorption. Das gleiche Experiment auf bewachsenem oder unbewachsenem Boden oft genug wiederholt, ergäbe den Unterschied der Boden- und Pflanzenabsorption für so viele Boden- und Culturarten, als man die Versuche ausdehnen kann, wodurch man allerdings zuletzt ein Opfer der seltsamsten Spielerei werden könnte. Diese Untersuchungen dem Millionär überlassend, wollte der Verfasser nur andeuten, welch' interessante Erörterungen die meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen noch ermöglichen werden, wenn längst die praktischen Tagesfragen, zu welchen indess jene Erörterungen manch' kostbares Element nachliefern dürften, zum vorläufigen Hausgebrauch gelöst sein werden, wovon wir aber gewiss noch weit entfernt sind.

nach den Niederungen (namentlich im Vergleich mit den zunehmenden Gebirgsentwaldungen);

6) zur Beobachtung der Zeitfolge und des Verhaltens der Anschwellungen oberhalb, innerhalb und unterhalb der Seegebiete eines und desselben Stromes;

7) zur Erforschung der momentanen oder nachhaltigen Wasserspendung des schnee- oder regenförmigen Niederschlags an das unterirdische Quellengebiet, sowie des vorübergehenden oder nachhaltigen Wasserabzugs:
   a) aus den begletscherten und gletscherlosen Alpengegenden,
   b) aus den bewaldeten oder unbewaldeten Thälern,
   c) aus den durchlassenden und compakten Gebirgsformationen,
   d) aus den Moos- und Wiesengebieten vor und nach ihrer allmäligen Drainirung,
   e) aus den Berggegenden und den Niederungen etc.,

8) zur praktischen Prüfung einer Menge hydrotechnischer Annahmen im Grossen, bevor sie zu absoluten Lehrsätzen erhoben werden, sowie zur nähern Feststellung so vieler noch allzu kühnen Formeln und Coeffizienten,

9) zur Aufzeichnung der zunehmenden Zahl und Grösse der Ueberschwemmungen, sowie ihrer Entstehungs- und Verbreitungsgebiete und Ursachen,

10) zur Sammlung besserer Erkennungsmittel solcher Ursachen und der gegen die oft voraussichtlichen Ueberschwemmungen und Versumpfungen rechtzeitig anzuwendenden Vorsichtsmassregeln u. s. w.,

11) zur Erkennung und Unterscheidung der periodi-

schen und zufälligen Anschwellungen und ihrer Höhen, sowie zur Ermittelung der Zeit- und Ordnungsfolge oder der Coinzidenz der erstern auf den Concentrationsstellen mehrerer Flussgebiete behufs richtiger Vorausberechnung allfälliger Canalanlagen oder behufs Organisation eines zweckmässigen Schleusendienstes am Ausfluss der Seen, die sich oft an solchen Zusammenflüssen vorfinden,

12) zur bessern und rechtzeitigen *) Erkennung des Erfolges von angewandten Flusscorrectionssystemen sowie zur Erkennung der aus diesen Beobachtungen herzuleitenden Behandlung der betreffenden lokalen Stromverhältnisse, welche, wie bekannt, stets vorstudirt sein wollen und mit Hülfe früherer Pegelbeobachtungen weit besser beurtheilt werden können u. s. w.,

13) zur Constatirung aktueller Stau- oder Inondationsverhältnisse zur spätern Erörterung technischer oder rechtlicher Fragen. Solche oft höchst wichtige und weittragende Erörterungen, die wegen Mangel an früher gesammelten Daten unerledigt bleiben müssen oder zu Trugschlüssen führen, kommen in der Praxis täglich vor;

14) zur Wahrnehmung und Vergleichung des Verhaltens der anstossenden Cultur auf die Pegelstände einer vorausgegangenen Jahreszeit etc.;

15) zur Erforschung sonstiger interessanter Lokalverhältnisse, wie z. B. zur Beobachtung der Wassermasse, der Fortschreitungsgeschwindigkeit und der

*) Wir könnten Flusskorrektionen bezeichnen, deren schädliche Wirkungen durch vergleichende Pegelbeobachtungen hätten wahrgenommen werden können, bevor Millionen verschwendet worden sind, um das Land allmälig zu versumpfen oder unter Wasser zu setzen.

Dauer des allmäligen Verlaufens des Schleusen- und Fahrwassers (z. B. der Aare*); zur Beobachtung der wechselnden Temperatur, Mischung und Farbe**) des Wassers etc.; zur Vergleichung der Eigenthümlichkeiten der schweiz. Ströme unter sich sowohl als unter den ausländischen Strömen***) u. s. w.

Alle diese Beobachtungen dienen theils zur Erhebung von eigentlichen Massergebnissen, theils und für einstweilen nur zur Sammlung summarischer Erfahrungen und Erscheinungen innerhalb zusammenhängender Flusssysteme. An genauere Erhebungen und Schlussfolgerungen kann wohl nicht gedacht werden.

---

*) Eine solche Beobachtung muss auch für die seeländischen Gegenden um so nützlicher sein, weil die beobachteten Wirkungen des Schleusendienstes am Brienzer- und Thunersee auf die Strömungen der Aare zwischen und unterhalb den Seen in mehrfacher Beziehung auch auf den Effekt der einstigen Neuenburger- und Bielerseeschleusen schliessen lassen. Eine fernere Nutzanwendung gewähren die gleichzeitigen Pegelbeobachtungen im Oberland und Seeland auf die Regulirung des Schleusendienstes am Auslauf des Brienzer- und Thunersees, weil im Frühling und Herbst von diesem Schleusendienst die zu vermeidende Coinzidenz der zufälligen Wassergrössen des Ober- und Unterlandes abhängt, wenn nämlich die oberländischen Seen abgelassen werden, sobald die Witterungsverhältnisse eine Wassergrösse voraussehen lassen, wenn auch der natürliche Wasserstand den normalen künstlichen noch nicht erreicht oder denselben wieder verlassen haben sollte.

**) Es ist bekannt, wie sehr die charakteristische Wasserfarbe zur Beurtheilung der Anschwellungen und ihrer Ursachen beiträgt.

***) Für die anstossenden Länder ist es gewiss von grösstem Interesse, dass ihre auf unserem Gebiete entspringenden Flüsse an ihrer Hauptnahrungsquelle beobachtet werden, worauf bereits eine höchst interessante Einsendung im 4. Heft des X. Jahrganges der Zeitschrift des Ingenieur- und Architekten-Vereins von Hannover hindeutet. Dass das Ausland solche Untersuchungen und Mittheilungen nicht ohne Betheiligung an den daherigen Opfern entgegen nehmen werde, lässt sich kaum bezweifeln.

Aus vielen dieser Nutzanwendungen geht unzweifelhaft hervor, wie billig es sei, dass auch der Staat derartige Beobachtungen angemessen unterstütze, weil die hydrometrischen Beobachtungen nicht nur der Naturwissenschaft, sondern auch der allgemeinen Wohlfahrt, der Staatsökonomie, Staatsverwaltung und Justizpflege, der Landwirthschaft und Hydrotechnik ihre direkten oder indirekten Vortheile bringen. —

Beobachtungsvorlagen und Resultate für Bern.

Zu den obenerwähnten Untersuchungen können die Pegelbeobachtungen von Bern natürlich nur dann dienen, wenn sie, wie früher erwähnt, mit andern ähnlichen Beobachtungen oder wenigstens mit denjenigen an der obern und untern Aare verbunden werden.

Um indess die hiesigen Beobachtungen dennoch möglichst allgemein verwendbar zu machen, haben wir aus denselben folgende Vorlagen*) gesammelt und ausgefertigt:

1) Zusammenstellung der Originalpegelbeobachtungen mit den zugehörigen Witterungsangaben und besondern Notizen über den jeweiligen Schleusenstand in Bern und Thun, u. s. f.
2) Darstellung obiger Beobachtungen in Curven,
3) Uebersicht der Querprofilflächeninhalte (Wasserdurchschnittsflächen):
   a) für alle Wasserstände des Pegels Nr. I von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Zoll,

*) Wegen des grossen Umfangs dieser Vorlagen werden dieselben hier bloss erwähnt, ohne eigentlich beigefügt zu werden. Hingegen erlauben wir uns die Beilegung einer Uebersicht der mittlern monatlichen Durchflussmengen des ersten Beobachtungsjahres bei Pegel I und bemerken zugleich, dass sich dieselbe durch eine ausserordentliche Wassergrösse im Juni auszeichnet.

b) für alle Wasserstände zwischen den Pegeln II und III etc.;

4) Graphische Uebersicht der aus obigen Flächen und Geschwindigkeiten sowie aus den Pegelbeobachtungen sich ergebenden Durchflussmengen für alle Pegelstände von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Zoll, und zwar
   (*a*) bei Pegel Nr. I,
   (*b*) zwischen den Pegeln II und III;

5) Chronologische Uebersicht der, aus den Profilflächen und Geschwindigkeiten für alle Beobachtungstage bestimmten Durchflussmengen,
   (*a*) bei Pegel I,
   (*b*) bei den Pegeln II und III,

6) Uebersicht der summarischen Brutto-Wasserkraftleistung des Hauptkanals für die Monate Juni und September 1864 und für den Monat Januar 1865 (ohne Rücksicht auf die Unvollkommenheiten der bestehenden Radkanalanlagen, d. h. mit blosser Berücksichtigung der Capazität des Hauptkanals nach seiner Wassermenge und seinem Gefäll, weil man in neuerer Zeit dahin gelangt ist, Wasserräder zu construiren, welche das Wechselverhältniss des Gefälls zur Wassermenge bei der grössten Veränderlichkeit mit nur wenig varirendem Nutzeffekt auszunutzen im Stande sind.

Lassen diese Vorlagen ohne Zweifel noch Manches zu wünschen übrig, so sind sie doch für die hiesige hydrometrische Station ein schwacher Anfang, der zu weiterer Ausdehnung wenigstens den Lehrplätz liefert und bis dahin doch manch' brauchbares Ergebniss zu Tage fördern kann.

Möge diese bescheidene Arbeit mit Nachsicht und ermunterndem Wohlwollen aufgenommen werden!

Bern, den 2. Mai 1865.

Lauterburg, Ing.

Friedrich Geiser.
Docent am eidgenössischen Polytechnikum.

Ueber eine geometrische Verwandtschaft des zweiten Grades.

Vorgelegt von Dr. Sidler am 22. April 1865.

1) In Bezug auf einen festen Punkt P und einen festen Kegelschnitt K kann jedem Punkte p in der Ebene ein anderer p_1 zugeordnet werden, indem man die Gerade pP zieht, welche K in k_1 und k_2 schneiden möge, und nun zu p, k_1 und k_2 den vierten harmonischen p zugeordneten Punkt p_1 construirt. Einem Punkte p entspricht im Allgemeinen stets ein und nur ein Punkt p_1, während diesem wiederum der urprüngliche p conjugirt ist; die aufgestellte Beziehung ist also eindeutig und reziprok.

Eine besondere Betrachtung erfordert der Punkt P und die Punkte Q und R, in welchen die Polare von P den Kegelschnitt K schneidet, oder was dasselbe ist: die Berührungspunkte Q und R der von P aus an K gelegten Tangenten *). Fällt nämlich p mit P zusammen, so wird die Richtung der Geraden pP unbestimmt und wir können deshalb p_1 auf der Polaren von P beliebig wählen. Für einen der Punkte Q und R ist zwar pP bestimmt; aber, da diese Gerade Tangente an den Kegelschnitt K ist, so fallen die Punkte k_1, k_2, p zusammen und der vierte harmonische Punkt p_1 ist auf der Tangente willkürlich. Also: dem Punkte P entspricht die Gerade QR,

*) Unsere Sätze werden immer in der Form ausgesprochen als ob alle zu betrachtenden Elemente reell wären. Dies thut der Allgemeinheit der Resultate keinen Abbruch, denn die Modifikationen für imaginäre Elemente ergeben sich überall von selbst.

dem Punkte Q die Geraden PQ, dem Punkte R die Gerade PR; umgekehrt entspricht jedem Punkte der Geraden QR (Q und R ausgenommen) der Punkt P, jedem Punkt der Geraden QP (P und Q ausgenommen) der Punkt Q und jedem Punkte der Gerade PR (P und R ausgenommen) der Punkt R.

2) Sucht man nun den Ort aller conjugirten Punkte für die Punkte einer Geraden g, so findet man einen Kegelschnitt; denn wenn man die ganze Figur so projicirt, dass g zur unendlich entfernten Geraden der Ebene wird, so reducirt sich der Satz auf den bekannten, dass die Mitten sämmtlicher durch einen festen Punkt gehenden Sehnen eines Kegelschnittes wieder auf einem Kegelschnitte liegen. Für eine Gerade g_1 bekommt man einen zweiten Kegelschnitt, dessen vier Durchschnittspunkte mit dem Kegelschnitt der Geraden g dem Durchschnittspunkt von g und g_1 conjugirt sein sollten. Da aber unsere Beziehung eindeutig und reziprok ist, so tritt hier ein scheinbarer Widerspruch auf, der in folgender Weise gelöst wird Bestimmt man zu einer beliebigen Geraden G den Ort der conjugirten Punkte, so muss dieser die Punkte P, Q, R enthalten, denn G schneidet die Geraden QR, PQ, PR in Punkten, denen die genannten singulären Punkte entsprechen. Die den Geraden g und g_1 entsprechenden Kegelschnitte treffen sich also zunächst in P, Q, R und der vierte Durchschnittspunkt wird nun der conjugirte sein müssen zu dem gemeinsamen Punkte von g und g_1.

Irgend einem Punkte k des Kegelschnittes K (Q und R ausgenommen) entspricht dieser selbe Punkt k, so dass man also leicht mittelst des Lineals allein den Kegelschnitt construiren kann, welcher einer Geraden g entspricht; sind nämlich s_1 und s_2 die beiden Punkte, in welchen K von g geschnitten wird, so ist der gesuchte

Kegelschnitt nach dem Pascal'schen Satze durch die Punkte s_1, s_2, P, Q, R bestimmt. Geht speziell die Gerade g durch einen der singulären Punkte, so zerfällt der Kegelschnitt in zwei Gerade, die sofort gegeben sind, sobald man bedenkt, dass sie die Punkte P, Q, R, s_1 und s_2 immer noch enthalten müssen.

3) Um zu entscheiden, ob einer gegebenen Geraden eine Hyperbel, Parabel oder Ellipse entspricht, verfahren wir, wie folgt: Der unendlich entfernten Geraden entspricht ein Kegelschnitt K_∞, der durch die Punkte P, Q, R geht. Jedem Punkte dieses Kegelschnittes (P, Q, R ausgenommen) entspricht umgekehrt ein unendlich entfernter Punkt, so dass also einer Geraden g eine Hyperbel, Parabel oder Ellipse entspricht, je nachdem sie mit K_∞ zwei reelle, zwei zusammenfallende oder zwei imaginäre Punkte gemein hat, d. h. je nachdem sie K_∞ schneidet, berührt oder nicht schneidet. Schneidet g den Kegelschnitt K_∞ in zwei reellen Punkten p und p^1, so bestimmen Pp und Pp^1 die Asymptotenrichtungen der Hyperbel, welche g conjugirt ist. Will man also alle diejenigen Geraden finden, deren conjugirte Kegelschnitte gleichseitige Hyperbeln sind, so braucht man blos um P einen rechten Winkel zu drehen, dessen Scheitel in P selbst liegt, und dessen Schenkel K_∞ ausser in P noch in A und B scheiden mögen: dann wird jede Gerade AB eine gleichseitige Hyperbel erzeugen. Alle diese gleichseitigen Hyperbeln gehen durch P Q R und demzufolge auch durch den Höhenpunkt des von ihnen gebildeten Dreiecks. Durch den, diesem Höhenpunkt conjugirten Punkt gehen somit alle jene Geraden AB. Wird nun noch bewiesen, dass zu einem gegebenen Kegelschnitt K_∞ und einem beliebig auf demselben gewählten Punkte P stets ein ursprünglicher Kegelschnitt K gefunden werden kann,

so folgt der Satz: Bleibt der Scheitel des rechten Winkels in einem rechtwinkligen Dreiecke fest in einem beliebigen Punkte auf dem Umfange eines Kegelschnittes, während die beiden andern Ecken beliebig auf diesem Umfange sich bewegen, so geht die Hypotenuse stets durch einen festen Punkt.

Wenn man umgekehrt diesen Satz voraussetzt, was naturgemässer ist, so folgt, dass alle gleichseitigen Hyperbeln die drei bestimmte Punkte gemein haben; nothwendig noch durch einen vierten gehen. Uebrigens gilt noch allgemeiner der Satz: Dreht man um einen festen Punkt P auf dem Umfange eines beliebigen Kegelschnittes einen constanten Winkel, dessen Schenkel ausser in P den Kegelschnitt noch in A und B scheiden mögen, so ist AB stets Tangente eines zweiten Kegelschnittes. Will man also einem Dreieck eine Schaar ähnlicher Kegelschnitte umschreiben, so wird dies geschehen können, indem man einfach die Geraden transformirt, die einen gewissen Kegelschnitt berühren. Es entsteht dann durch Transformation die Schaar der gesuchten Kegelschnitte, die nun eine Curve vierten Grades berühren, welche die Ecken des Dreiecks zu Doppelpunkten hat. Sollen die ähnlichen Kegelschnitte Parabeln sein, so muss man die Tangenten von K_∞ transformiren, und die zugehörige Curve vierten Grades zerfällt dann in die drei Seiten des Dreiecks und die unendlich entfernte Gerade.

Die vorstehenden Betrachtungen bieten einen Ausgangspunkt zur Untersuchung der Schaar-Schaar von Kegelschnitten, welche durch gegebene drei Punkte gehen, denn man kann sie auf diese Weise als den sämmtlichen Geraden der Ebene entsprechend ansehen. Aehnlich gewinnen wir die Hülfsmittel zur Untersuchung der Schaar von Kegelschnitten, welche durch vier gegebene

Punkte gehen etc. Unsere Absicht ist aber, diesen Gegenstand spätern Mittheilungen aufzubehalten, die zeigen werden, wie aus den Eigenschaften von Geraden in ihrem Zusammenhang die Eigenschaften von Kegelschnitten in ihrem Zusammenhang hergeleitet werden können.

4) Der Anwendung des aufgestellten Prinzipes zur Untersuchung der Curven höherer Grade stellt sich die Schwierigkeit entgegen, dass gewisse Singularitäten, die mit der Theorie der vielfachen Punkte zusammenhängen, nicht umgangen werden können, wie schon das einfachste sich darbietende Beispiel lehrt. Den Punkten eines Kegelschnittes k entspricht als Ort der zugeordneten Punkte eine Curve vierten Grades, denn dieser Ort wird von einer beliebigen Geraden in so vielen Punkten geschnitten, als der Kegelschnitt k von dem Kegelschnitte, welcher der angenommenen Geraden entspricht. Zwei Kegelschnitte können aber nur 4 Punkte gemein haben, der gesuchte Ort hat also mit jeder Geraden der Ebene vier Punkte gemein, und ist somit vom vierten Grade. Der Kegelschnitt k geht zweimal durch jede der Gera, den QR, PQ, PR, also die Curve vierten Grades zweimal durch jeden der Punkte P, Q, R, d. h. diese Punkte sind Doppelpunkte der Curve. Man kann auch leicht die Anzahl der Tangenten bestimmen, welche im Allgemeinen von einem Punkt p aus an diese Curve gelegt werden können, denn eine solche Tangente ist die reziproke Figur eines Kegelschnittes, der durch P, Q-R, p_1 geht und zugleich den Kegelschnitt k berührt. Solcher Kegelschnitte gibt es aber 6, folglich ist die Curve von sechster Klasse. Geht im Besondern k durch einen der singulären Punkte, z. B. Q, dann zerfällt die Curve vierten Grades in eine Gerade, PQ, und eine Curve drit-

ten Grades, welche R zum Doppelpunkte hat; geht k durch 2 der Punkte, z. B. Q und R, so zerfällt die Ortscurve in 2 Gerade, PQ und PR, und einen Kegelschnitt, und endlich, geht k durch sämmtliche singulären Punkte, sobesteht die Ortscurve aus 4 Geraden, von denen 3 die Geraden PQ, PR, QR sind.

Man erkennt also, dass die Curven dritten und vierten Grades, welche wir durch unsere Transformation erhalten, resp. 1 und 3 Doppelpunkte haben. Es frägt sich nun, ob umgekehrt, wenn eine Curve dritten und vierten Grades mit 1 oder 3 Doppelpunkten gegeben ist, dann wirklich dieselbe als einem Kegelschnitt entsprechend gedacht werden kann. Dies ist stets der Fall, wie aus Folgendem erhellt: Ist ein Curve vierten Grades mit 3 Doppelpunkten gegeben, so wähle man dieselben zu Punkten P, Q, R, was stets möglich ist, denn der Kegelschnitt K ist erst bestimmt, wenn zu den 2 Tangenten PR und PR und ihren Berührungspunkten noch ein Punkt oder eine Tangente gegeben wird. Greifen wir nun irgend einen dieser Kegelschnitte heraus und transformiren auf ihn die Curve vierten Grades, so wird dieselbe zu einer Curve achten Grades, die aber zerfällt; nämlich da P ein Doppelpunkt ist, so entspricht ihm die Gerade QR doppelt gelegt ähnlich für Q und R, so dass also die Curve achten Grades aus 6 Geraden und einem Kegelschnitt besteht. Transformirt man endlich diesen Kegelschnitt, so wird man auf die Curve vierten Grades zurückkommen, von der man ausgegangen ist. Aus dieser Bemerkung folgt nun sofort der bekannte Satz, dass bei einer Curve vierten Grades mit drei Doppelpunkten die sechs Tangenten in den letztern ein Brianchon'sches Sechsseit bilden.

Es braucht schliesslich kaum erwähnt zu werden,

dass durch Polarisation die gefundenen Resultate in solche sich verwandeln, welche von einer Zuordnung ausgehen, die einer Geraden wieder eine Gerade, einem Punkt einen Kegelschnitt, einem Kegelschnitt eine Curve vierter Klasse mit 3 Doppeltangenten etc. entsprechen lässt. Die Anwendung dieser Zuordnung zur Untersuchung von Kegelschnitten, welche drei oder vier gemeinschaftliche Tangenten etc. haben, folgt dann sofort.

5) Im Raum ergeben sich durchaus analoge Resultate. Einem Punkte p kann in Bezug auf eine feste Fläche F vom zweiten Grad und einen festen Punkt P ein anderer p_1 zugeordnet werden, indem man die Gerade p P zieht, welche F in den Punkten f_1 und f_2 schneiden möge, und nun zu p, f_1, f_2 den vierten harmonischen, p zugeordneten Punkt p_1 bestimmt. Die Zuordnung kann, was in manchen Fällen bequemer ist, definirt werden, indem man statt des Punktes P dessen Polarebene E, in Bezug auf F zu Hülfe nimmt; man findet den Punkt p_1, indem man die Polarebene von p construirt, deren Durchschnitt mit F, der k sein möge und mit E, der mit g bezeichnet werde, sucht, und nun den Pol p_1 von g in Bezug auf k bestimmt. Auch im Raume ist die Beziehung eindeutig und reziprok, d. h. einem Punkte p entspricht im Allgemeinen stets ein und nur ein Punkt p_1, während diesem wiederum der ursprüngliche conjugirt ist. Hievon machen eine Ausnahme der Punkt P und die Punkte des Kegelschnittes K, welchen E und F gemein haben. Dem Punkte P entspricht jeder beliebige Punkt der Ebene E, einem Punkt s des Kegelschnittes K entspricht jeder beliebige Punkt der Geraden Ps, welche Tangente an F ist, umgekehrt entspricht jedem Punkte von E (die Punkte des Kegelschnittes K ausgenommen) der Punkt P, jedem Punkte r des Kegels PK (P und die

Punkte von K ausgenommen) ein Punkt r, auf dem Kegelschnitte K.

6) Einer Geraden g entspricht im Allgemeinen ein Kegelschnitt, der in einer Ebene liegt, welche durch P und g bestimmt ist. Schneidet diese Ebene K in den Punkten k_1 und k_2, so geht der Kegelschnitt durch P, k_1 und k_2. Geht die Gerade im Besondern durch einen Punkt s des Kegelschnitts K, so zerfällt ihr conjugirter Kegelschnitt in 2 Gerade, von denen eine Ps ist. Enthält g den Punkt P, so wird ihr conjugirter Ort bestehen aus g und E. Der Ort der conjugirten Punkte für die Punkte einer Ebene e ist wie die vorhergehenden Betrachtungen lehren, eine Fläche zweiten Grades, denn eine beliebige Gerade wird diesen Ort in so vielen Punkten schneiden, als der ihr conjugirte Kegelschnitt die Ebene e. Da nun eine Ebene von einem Kegelschnitt nur in 2 Punkten geschnitten werden kann, so folgt, dass eine Gerade mit der gesuchten Fläche nur zwei Punkte gemein haben kann; diese ist also eine Fläche zweiten Grades. e und E schneiden sich in einer Geraden, welcher der Punkt P entspricht. Der Kegel PK hat mit e einen Kegelschnitt gemein, dem der Kegelschnitt K entspricht. Also: der Ort der conjugirten Punkte zu den Punkten einer Ebene ist eine Fläche zweiten Grades, die den Punkt P und den Kegelschnitt K enthält.

7) Da man keine Voraussetzungen über die Flächen zweiten Grades zu machen braucht, als dass sie von allen Ebenen in Kegelschnitten geschnitten werden, so kann man das aufgestellte Transformationsprinzip dazu benutzen, weitere Eigenschaften dieser Flächen zu finden. Zunächst beweist man, dass zwei Schaaren von Geraden gefunden werden können, die ganz auf der Fläche zweiten Grades liegen. Denn seine $g_1, g_2 \ldots$ Gerade, welche

durch k_1 oder k_2 (die Schnittpunkte von e mit K) gehen, so werden die ihnen entsprechenden Kegelschnitte in Geraden zerfallen, so dass wir (ausser den beiden Geraden Pk_1 und Pk_2) 2 Schaaren von Graden bekommen, die auf der Fläche zweiten Grades liegen müssen, welche e entspricht. Sofort erkennt man auch, dass jede Gerade der einen Schaar von jeder Geraden der andern Schaar geschnitten wird, dass aber nie 2 Gerade, die derselben Schaar angehören, einander schneiden können, Legt man also eine Ebene durch eine Gerade der einen Schaar, so wird noch eine andere Gerade der andern Schaar ausgeschnitten. Eine Ebene, welche aus einer Fläche zweiten Grades zwei Geradė ausschneidet, ist aber die Tangentialebene an dieselbe im Schnittpunkte der beiden Geraden, denn wenn durch diesen Punkt irgend eine dritte Gerade in der Ebene gezogen wird, so wird diese Gerade die Fläche zweiten Grades ausser in dem Schnittpunkte jener beiden Geraden nirgends mehr treffen können.

Vermittelst der Fläche F_∞, welche der unendlich entfernten Ebene des Raumes entspricht, kann man nun die Flächen zweiten Grades eintheilen. Einer Ebene e, welche F_∞ nicht schneidet (d. h. sie in einem imaginären Kegelschnitte schneidet) entspricht eine Fläche zweiten Grades, welche keine reellen Punkte im Unendlichen hat, ein Ellipsoid. Wenn e die Fläche F_∞ berührt, so können die durch e ausgeschnittenen Geraden reell oder imaginär sein und dann müssen nothwendig auch die Punkte, in denen e und K sich schneiden, reell oder imaginär sein. Die entsprechende Fläche von e hat dann zwei reelle oder imaginäre Gerade im Unendlichen (die unendlich entfernte Ebene ist nach Früheren also eine Tangentialebene) und heisst hyperbolisches oder ellip-

tischer Paraboloid. Haben e und F_∞ einen reellen Kegelschnitt gemein, so wird die e zugehörige Fläche ein Hyperboloid und zwar ein hyperbolisches oder elliptisches, je nachdem die Schnittpunkte von e und K reell oder imaginär sind*). Derselbe Grundsatz, welcher hier die Unterscheidung der Flächen zweiten Grades gab, liefert auch die Construction des hyperbolischen Hyperboloids aus 3 Geraden die derselben Schaar angehören, ebenso die Construction des hyperbolischen Paraboloids. Man kann nämlich leicht P und F so wählen, dass irgend drei Gerade im Raum transformirt werden zu 3 Geraden in einer Ebene, die durch denselben Punkt gehen.

8) Der Ort der conjugirten Punkte für sämmtliche Punkte einer Fläche zweiten Grades f ist eine Fläche vierten Grades φ, die den Kegelschnitt K zur Doppelpunktscurve hat; da jede durch P gehende Ebene mit der Ortsfläche eine Curve gemein hat, welche P zum Doppelpunkt hat, so ist P ebenfalls ein Doppelpunkt der Fläche. Legt man von P aus sämmtliche Tangentialebenen an f (die einen Kegel zweiter Klasse oder zweiten Grades bilden) so werden dieselben auch Tangentialebenen an φ sein, und aus dieser, entsprechend zweien Geraden auf f, zwei Kegelschnitte ausschneiden. Diese haben 4 gemeinschaftliche Punkte, von denen der eine P festbleibt, 2 andere bewegen sich auf K und der Ort des vierten ist eine Raumcurve vierten Grades. Von besonderer Wichtigkeit sind die vier Punkte s_1, s_2, s_3, s_4 in denen f und K sich schneiden, denn man erkennt sofort, dass die Geraden $Ps_1 \ldots Ps_4$ auf φ liegen; eine Ebene welche durch 2 derselben geht, wird also noch

*) Die Bezeichnung hyperbolisches und elliptisches Hyperboloid ist die ältere, in neuerer Zeit verlassen. Das erste heisst jetzt Hyperboloid mit einer Mantelfläche, das zweite Hyperboloid mit zwei Mantelflächen.

einen Kegelschnitt ergeben welcher ebenfalls auf φ liegt. Verbindet man irgend zwei dieser merkwürdigen Punkte, z. B.: s_1 und s_2 durch eine Gerade, so wird jede Ebene e, die durch eine solche Gerade geht mit f einen Kegelschnitt k gemein haben, dessen transformirte Figur (abgesehen von Ps_1 und Ps_2) wieder ein Kegelschnitt ist. Dieser Kegelschnitt geht durch s_1 und s_2 und liegt auf der Fläche zweiten Grades, welche e entspricht; ferner liegt er auf φ und schliesslich gehört er der Ebene an, welche durch Transformation der Fläche zweiten Grades (kPK) entsteht. In der gleichen Ebene liegt noch ein anderer Kegelschnitt, welcher ebenfalls durch s_1 und s_2 geht etc.

Wir überlassen es dem Leser den Zusammenhang der verschiedenen Kegelschnittschaaren auf der Fläche φ näher zu untersuchen; ebenso treten wir nicht auf die interessanten speziellen Fälle ein, wenn f zum Kegel oder zu 2 Ebenen wird, oder wenn f durch den Punkt P geht (im letztern Falle entsteht eine eigenthümliche Fläche dritten Grades, welche die Eigenschaft hat, dass von ihren 27 Graden 7 durch einen und denselben Punkt gehen), denn es war uns mehr daran gelegen zu zeigen, wie durch das entwickelte Prinzip nach verschiedenen Richtungen hin fruchtbare Resultate sich finden lassen müssen, als einzelne Untersuchungen in sich abgeschlossen zu geben. Im Uebrigen verweisen wir auf Steiners »Syst. Entwicklung § 59,« die, wie man leicht erkennen wird, den Anstoss zu unsern Betrachtungen gegeben hat.

Professor B. Studer.

Geologisches aus dem Emmenthal.

Jedermann kennt die grossen Trümmer von Granit und andern Steinarten, die, als Fündlinge, oder *erratische* Blöcke, in unserem Hügelland und bis hoch an den Jura hinauf zerstreut sind und leider in nicht ferner Zeit nur noch als Bausteine in unseren Mauern, Brücken, Treppen oder Marchsteinen sichtbar sein werden. Es ist längst bekannt, dass die Steinarten dieser Blöcke von den Gebirgen herstammen, die zur Seite oder im Hintergrund der grossen Querthäler unserer Alpen anstehn, und dass von einigen beinahe die Stelle bezeichnet werden kann, von der sie losgerissen wurden.

Eine andere Classe von Felsblöcken unterscheidet sich von jenen durch mehrere wesentliche Merkmale. Ihre Grösse ist nicht geringer, ihre Gestalt aber mehr gerundet, ohne Kanten und Ecke, ihre Verbreitung ferner beschränkt sich auf eine Zone von etwa vier Stunden Breite, worin die vordersten Kalkketten aufsteigen, ihre Steinarten endlich sind den Alpen gänzlich fremd, meist rothe Granite, wie man sie in keinem Gletscherschutt unserer Hochalpen, in keiner Trümmerhalde derselben je gesehen hat. Granitblöcke dieser Art liegen viele im Habkernthal und, auf der Ostseite der Bohlegg, nach der Emme hin; man findet sie in der Umgebung der Gurnigelkette und längs dem Gebirge bis an den Genfersee. Aus einem Block hinter Rüschegg stammt das schöne Brunnbecken im innern Hofe der Waldau; aus

einem des Habkernthales die breite Treppe auf der Ostseite des Bundesrathhauses.

Da man diese Blöcke bisher nur im Schutt des in unseren vorderen Alpen so mächtig auftretenden Flyschgebirges, oder, wie bei Hilterfingen und Riggisberg, in geringer Entfernung von demselben gefunden hatte, so ergab es sich von selbst, sie mit diesem ohnehin räthselvollen Gebirge in eine genetische Verbindung zu bringen, und diese Ansicht schien vollkommen bestätigt, als es mir sowohl, als später auch Hrn. Prof. Rütimeyer gelang, im Traubachgraben des Habkernthales ein Conglomerat dieser Blöcke, durch eine kleinkörnige granitische Breccie verkittet, dem anstehenden Flysch eingelagert zu finden. Wie die Kalkblöcke im Sandsteine des Niesen, oder die Gneisblöcke im Flysch von Sepey durfte man auch diese Granitblöcke als Trümmer älterer zerstörter Gebirge betrachten, die vom Flysch, der als eine Schlamm- und Sandbildung erscheint, umwickelt worden sind.

Als ob jedoch diese *exotischen* rothen Blöcke uns nie zur Ruhe wollten kommen lassen, erheben sich von einem bisher nicht untersuchten Fundorte her neue Schwierigkeiten, und wir wissen, dass die beste Theorie gefährdet erscheint, wenn neue Thatsachen, statt von ihr vorhergesehn zu werden, sie zu neuen Hypothesen nöthigt.

Vor mehreren Decennien schon hatte ich, wohl durch die Gebrüder Buri, denen die Anerkennnng gebührt, die meisten grössern Granitfündlinge in unserem Kanton verarbeitet zu haben, gehört, dass rothe Granitblöcke im Emmenthal vorkämen, ohne jedoch die Stelle genauer erfahren zu können. Zufällig vernahm letzthin mein junger Freund, Hr. E. v. Fellenberg, dass solche Blöcke

im Krümpelgraben bei Trubschachen lägen, und wir entschlossen uns zu einer gemeinschaftlichen Untersuchung der Sache.

Schon am südlichen Ausgang von Langnau fanden wir vor der Schmiede einen Block von rothem Habkerngranit, dessen Inhalt wir auf 120 C.-F. schätzten. Er hatte längere Zeit als Ambos gedient, ein eben so grosser wird jetzt noch in der Schmiede zu gleichem Zwecke verwendet, und beide, sagte der Schmied, sind aus dem Krümpelgraben hergeführt worden. Als wir nun von Trubschachen, bei der eben im Bau begriffenen Brücke, auf das linke Ufer der Ilfis überstiegen, lagen daselbst eine Menge Blöcke desselben Granits, von 10 bis 40 C.-F. Inhalt, als Trümmer eines zersprengten grössern Blocks, die zum Bau der Brückenpfeiler benutzt werden sollen, und, da eben hier der Krümpelgraben in das Ilfisthal ausmündet, so ergab sich die Lage ihres Stammortes von selbst. Auch hatten wir nicht lange im Krümpelgraben einwärts zu gehen, bis sich uns ein Block von wenigstens 100 C.-F. Inhalt zeigte, bald nacher ein zweiter, eben so grosser, und weiter, das Thal aufwärts, noch mehrere bis nahe an den Gebirgskamm, der das Ilfisthal von dem der Emme scheidet.

Woher nun sind diese fremdartigen Blöcke in den Krümpelgraben gekommen? Wir dachten zuerst, sie könnten in der hier allgemein verbreiteten bunten Nagelfluh eingeschlossen gewesen und aus dieser herausgefallen sein. Ungeachtet aller Bemühung konnten wir indess unter den vielen Nagelfluhgeröllen von rothen Graniten und Porphyren keines finden, das mit dem Granit der Blöcke hätte verglichen werden können. An den ausgedehnten, 50 und mehr Fuss hohen Abstürzen von Nagelfluh, auf beiden Thalseiten, war nirgends ein Block

zu entdecken, der mehr als etwa 5 C.-F. Inhalt gehabt hätte, und als wir durch das, nur durch einen Gebirgsausläufer vom Krümpelgraben geschiedene Steinbachthal niederstiegen, konnten wir nicht einen einzigen Habkernblock auffinden, nicht eine Spur derselben Granitart, obgleich hohe Felswände von Nagelfluh auf beiden Thalseiten und im Hintergrund entblösst sind, und der Thalboden grossentheils von Geschieben bedeckt ist. Man kann daher die Blöcke des Krümpelgrabens wohl nur als exotische, d. h. dem hiesigen Boden fremde, betrachten. — Die nächste und zugleich einzige Stelle, von der man sie herleiten kann, ist die Ostseite der Bohlegg, am Ursprung der Emme. Sie müssten, um von da nach dem Krümpelgraben zu gelangen, der Emme durch die Clus zwischen Hohgant und Scheibegütsch bis Schangnau gefolgt sein, dann das niedere Joch an die Ilfis überstiegen und, dieser entlang, in dem linkseitigen Krümpelgraben sich abgelagert haben — ein allerdings seltsamer Weg, man mag Wasserströme, Gletscher oder Eisinseln als Vehikel voraussetzen. Seltsam auch, dass sie ausschliesslich in dem durch nichts vor vielen andern ausgezeichneten Krümpelgraben vorzukommen scheinen. Klüger wird es indess sein, mit jeder Hypothese zurückzuhalten, bis die übrigen Thäler und Graben näher untersucht sein werden.

Auf Blappbachalp, im oberen Hintergrund des Krümpelgrabens, ist der schwach nördlich fallenden Nagelfluh ein bei 1 Fuss mächtiges Lager von Pechkohle eingelagert, auf welches man einen wenig Erfolg versprechenden Bergbau begonnen hat. Der Eingang des Stollens liegt auf der linken Thalseite und über ihm erheben sich noch gegen 100 Fuss hohe Nagelfluhfelsen. Die Kohle enthält, wie diejenige von Käpfnach am Zürcher-

see, viele Gefässbündel von Palmen (Palmacites helveticus Heer) und wird von grauen Mergeln begleitet, welche meist gequetschte Schalen von Helix, Limneen, Pupa u. a. Landschnecken einschliessen.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen einiger Nephrite aus den schweizerischen Pfahlbauten.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 24. Juni 1865.)

In verschiedenen Pfahlbaustationen schweizerischer Seen, welche durch das Vorkommen von Knochen und Steingeräthen, meist mit Ausschluss von Metallen sich auszeichnen, finden sich in grosser Menge bearbeitete und zu schneidenden Werkzeugen gespaltene und zugeschliffene Steine vor, welche als Steinbeile oder Steinmeissel bezeichnet werden, und welche meist aus Mineralien bestehen, welche in der Nähe des Fundortes, in Geröllen und Geschieben aufgelesen werden können; die vorherrschend verwendeten sind Serpentine, Kieselschiefer, Quarz-, Feldspath und andere harte Gesteine. Einige Stationen sind merkwürdig durch massenhaftes Vorkommen von Feuersteinsplittern, und aus diesem Material gemachten Werkzeugen, wie Messer, Sägen, Pfeilspitzen; aber in Mitten dieser bearbeiteten Steine kommen vereinzelt einige wenige vor, welche sich von den so eben bezeichneten durch auffallende Farbe, Härte, Durchscheinenheit und besonders sorgfältige Bearbeitung, feinen Schliff der oft noch sehr scharfen Schneiden, und

eine auffallende Politur als aus edlerem Material bestehend auszeichnen. Diese wurden bis jetzt von Archäologen und Mineralogen, ob mit Recht oder Unrecht, wird die Folge lehren, mit dem Namen Nephrit bezeichnet.

In der Mineralogie ist bis zu den jüngsten Untersuchungen von Dr. Ferdinand von Hochstetter, der Nephrit oder Beilstein nur als ein aus dem Oriente und aus Neuseeland stammendes, zu Streitäxten, Amuleten und Ohrgehängen verarbeitetes, verschiedenartig grün gefärbtes, einer ausgezeichneten Politur fähiges, hartes Mineral bekannt gewesen, von welchem sie nur sieben Analysen aufzuweisen hatte, welche sich auf zwei durchaus verschiedene, aber mit dem gleichen Namen benannte Mineralien beziehen.

Seither ist nun durch eine wichtige Arbeit von Dr. F. von Hochstetter, welcher die Weltumseglungsexpedition der österreichischen Fregatte Novara als Geolog und Mineralog begleitete, ein neues Licht über den mysteriösen Nephrit verbreitet worden. Während eines 9monatlichen Aufenthaltes und vielfacher Reisen auf Neuseeland zog Dr. v. Hochstetter alle möglichen Erkundigungen über das Vorkommen, die Verwendung und Bearbeitung des Nephrits ein, sammelte auch eine Reihe verschiedener Abarten dieses Minerales, und theilte seine Erfahrungen sammt einigen neuen Analysen des Nephrits in der Sitzung vom 12. Mai 1864 der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien mit. Diese im 49sten Bande der Sitzungsberichte, unter dem Titel: „Ueber das Vorkommen und die verschiedenen „Abarten von neuseeländischem Nephrit (Pu„namu der Maoris)“ erschienene Abhandlung (auch in Sonder-Abdruck von 15 Seiten) gibt mir alle nöthigen und wünschenswerthen Daten an die Hand, um die

sogenannten Nephrite der Pfahlbauten mit den orientalischen und neuseeländischen vergleichen zu können, und da lässt sich nicht läugnen, dass die ersteren in Bezug auf Färbung, Textur, Härte und Dichtigkeit, mit den letzteren eine grosse Aehnlichkeit zeigen; was aber die Identität oder Verschiedenheit betrifft, so kann diese nur durch die chemische Analyse entschieden werden. Die Entscheidung dieser Frage hat auch in ethnologischer Beziehung ein grosses Interesse, indem der Beweis der Identität der Nephrite der Pfahlbauten, mit den aus dem Oriente und aus Neuseeland stammenden, eine neue Stütze für den Satz liefern würde, dass die Pfahlbauleute der Steinzeit, die nachweisbar ältesten Bewohner der Schweiz, keine Autochthonen, sondern, wie es auch die Geschichte behauptet, aus dem fernen Osten eingewanderte Völker seien, welche ihr Kostbarstes, die Steinwerkzeuge aus Nephrit, mit sich in's Land brachten, was auch die Annahme von Handelsverbindungen der halbwilden Pfahlbaubewohner mit dem Oriente ganz überflüssig machen, und auch das seltene Vorkommen der Nephritkeile in Mitten von Hunderten bearbeiteter Gesteine gemeinerer Herkunft ganz genügend erklären würde.

Vom Wunsche geleitet, einige unserer Nephrite chemisch untersuchen zu können, wendete ich mich an die Vorsteher oder Besitzer einiger archäologischen Sammlungen der Schweiz, mit dem Gesuche, mir behufs der Analyse solche Nephrite anvertrauen zu wollen, und erhielt auf die verdankenswertheste und freigebigste Weise von Dr. Ferdinand Keller in Zürich: 3 Steinkeile von Meilen; von Dr. Uhlmann in Münchenbuchsee: einen von Moosseedorf, und aus dem Berner Museum einen daselbst befindlichen von Concise, von welchen ich, ohne Schaden für die Objekte, mit gefälliger Hülfeleistung

des Herrn Optikus Julius Stucky, soviel Material ablösen konnte, als für die Analysen nöthig war.

Um die mineralogische Charakteristik der zu analysirenden Mineralien so vollständig als möglich zu machen, wurde von den meisten derselben die Dichtigkeit mit der grössten Sorgfalt bestimmt, und dabei die von H. Rose pag. 1024 im Anhang angegebene Methode, mit dem bezeichneten Apparate befolgt.

Folgende Steinkeile wurden analysirt:

Nr. 1. Steinkeil von Meilen. A. Nr. 27 der Sammlung. Schieferig, 8 Centim. lang, 3 bis $4^1/_2$ breit, $^1/_2$ bis $1^1/_2$ dick; von dunkelgrüner Farbe, mit hellgrünen bis weissen Parthieen marmorirt; stellenweise asbestartig seidenglänzend, Härte zwischen 6 und 7, Fensterglas ritzend, ein sehr zähes Mineral.

Nr. 2. Steinkeil von Meilen, $8^1/_2$ Centim. lang, 2 Centim. breit an der Schneide, nach hinten spitz verlaufend, $1^1/_2$ Centim. dick; die Schneide messerscharf schön geschliffen, dunkel schwarzgrün, mit hellern seidenglänzenden Parthien. Dichtigkeit = 3,02 bei 5° Réaum. Bezeichnung A. Nr. 35. Von schieferiger Textur, die dünnen Schiefern mit hellgrüner Farbe durchscheinend.

Nr. 3. Steinkeil von Meilen. Ohne Nummer. Ein plattenförmiger Stein, $5^1/_2$ Centim. Länge, 18 Millim. Breite und 8 Millim. Dicke; am breitern Ende zu einer schönen scharfen, schwachgebogenen Schneide zugeschliffen. Dunkel schwarzgrün, stark durchscheinend, von blättriger Textur, Bruch blätterig und seidenglänzend. Dichtigkeit bei 5° R. = 2,98.

Das Löthrohrverhalten dieser drei Mineralien war folgendes. Dünne Splittern werden beim stärksten Feuer gelblich weiss, undurchsichtig, und schmelzen schwierig an den dünnsten Kanten zur röthlichen undurchsichtigen

Schlacke. Mit den Flüssen lösen sie sich langsam auf und geben Eisenreaktion.

Nr. 4. Steinkeil von Moosseedorf. Von schön seladon-grüner Farbe, mit hellen Punkten und feinen Rissen durchschwärmt; von schöner glänzender Politur. Der Bruch matt, schuppig splittrig, das ganze etwa $1^1/_2$ Centim. dicke Stück stark durchscheinend. Härte gleich der des Quarzes, von dem der Stein nicht geritzt wird; er zeigt keine schieferige oder blätterige Textur, welche eine Spaltung ermöglicht hätte, dagegen an verschiedenen Seiten Spuren, dass er durch Bearbeitung mit einem sägenden Instrumente seine Form erhalten hatte. Schneide äusserst scharf. Dichtigkeit bei 8° Réaum. = 3,32. Sein Löthrohrverhalten war folgendes. Er schmilzt an dünnen Splittern zum klaren, etwas blasigen, farblosen Glase. Grössere Stücke werden farblos, an der ganzen Oberfläche verglast, fast durchsichtig; die Löthrohrflamme wird intensiv gelb gefärbt wie von Natron. Mit den Flüssen gibt das Mineral nur Eisenreaktion.

Nr. 5. Steinkeil von Concise. Ein plattenförmiges, sehr stark durchscheinendes Mineral von ölgrüner Farbe, von schieferig-blätteriger Textur; die Schneide schön geschliffen, polirt und scharf. Härte zwischen 6 und 7, und ritzt Fensterglas. Dichtigkeit bei 14° Réaum. = 2,974. Das Löthrohrverhalten dieses Minerales ist gleich dem der Steinkeile von Meilen.

Da die zu analysirenden Mineralien sehr hart und zähe waren, und nach einem vorläufigen Versuche mit einer geschlämmten Probe von Nr. 1 der mehrstündigen Einwirkung von kochender concentrirter Schwefelsäure widerstanden, so wurden sie erst im Stahlmörser zu Pulver zertrümmert, dann im Agatmörser mit Wasser

zum feinsten Schlamme zerrieben, hierauf geschlämmt, der Schlammrückstand von neuem zerrieben und geschlämmt bis zu Ende, und zuletzt nach Abgiessen der geklärten Flüssigkeit bei 110° C. getrocknet.

Analyse der Mineralien.

Die Nummern 1, 2, 3 und 5 wurden genau nach der nun anzuführenden Methode analysirt. (Analyse A.)

a. Bestimmung des Wassergehaltes. Je ein Gramm des bei 110° C. getrockneten Minerales wurde in einem fest verschlossenen Platintiegel über der Spinne während 10 bis 12 Minuten bis zu gleich bleibendem Gewichte zur Gelbgluth erhitzt, und der Gewichtsverlust für Wasser genommen.

b. Das geglühte Mineral wurde hierauf durch Schmelzen mit 5 Grm. kohlensauren Natrons aufgeschlossen. Die geschmolzene Masse wurde durch verdünnte Salzsäure zersetzt, im Wasserbade zur staubigen Trockne verdunstet, und nach üblicher Weise die Kieselsäure gesammelt und gewogen. Doch wurde deren Gewicht erst bestimmt, nachdem dieselbe durch Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure verflüchtigt und der mit Salpetersäure erhitzte geringe Rückstand gewogen und von deren Gewicht abgezogen worden war. Dieser geringe Rückstand wurde in Salzsäure gelöst und zum Filtrate gefügt.

c. Die von Eisenchlorid gelb gefärbte Flüssigkeit wurde mit essigsaurem Kali versetzt, bis sie dunkelroth wurde und hierauf zum Sieden erhitzt, und nach dem Absitzenlassen des flockigen Niederschlages filtrirt; da das Filtrat sauer reagirte, so musste es alle Magnesia und Kalkerde des Minerales enthalten. Das Eisenoxyd,

welches Thonerde enthalten konnte, wurde ausgewaschen getrocknet, geglüht und genau gewogen.

d. Das geglühte Eisenoxyd wurde in Salzsäure gelöst, die zurückbleibende Kieselerde abfiltrirt und gewogen. Die Eisenlösung wurde mit Weinsäure versetzt, mit Ammoniak übersättigt und das Eisen durch Schwefelammonium als Schwefeleisen ausgefällt, filtrirt, wieder in Salzsäure gelöst und nach üblicher Behandlung als Eisenoxyd dem Gewichte nach bestimmt. Da bei den Mineralien 1, 2 und 3 die Summen der Gewichte der Kieselerde und des Eisenoxydes mit den anfänglichen Gewichten übereinstimmten, so wurden dieselben für thonerdefrei erklärt; bei Nr. 5 hingegen wies eine grössere Differenz auf einen Thonerdegehalt hin, der darnach berechnet wurde.

e. Das Filtrat von *c.* wurde mit Salmiaklösung versetzt, mit Ammoniak neutralisirt und durch Oxalsäure die Kalkerde ausgefällt. Da in diesem Niederschlage auch Mangan sein konnte, so wurde die starkgeglühte kohlensaure Kalkerde in Salzsäure gelöst, und nach üblichen Methoden beide Basen geschieden und dem Gewichte nach bestimmt.

f. Das Filtrat von der oxalsauren Kalkerde wurde durch phosphorsaures Natron gefällt, das Magnesiasalz abfiltrirt, mit verdünntem Ammoniak gewaschen, getrocknet, bis zu gleich bleibendem Gewichte geglüht und gewogen, und daraus die Magnesia berechnet.

Zur Kontrole wurde bei Nr. 1 und Nr. 3 eine Analyse (B) mit Fluorwasserstoffsäure vorgenommen. Je 1 Gramm des nicht geglühten Minerales wurde mit dieser Säure übergossen, mit reiner Schwefelsäure versetzt, zur Trockne verdunstet, und endlich der Ueberschuss von Schwefelsäure bei höherer Temperatur weggeraucht. Die

mit Salzsäure versetzte trockne Salzmasse wurde mit viel Wasser verdünnt und gekocht, wobei sich Alles klar auflöste. Die Analyse der Lösung geschah genau nach dem von *c.* bis *f.* angegebenen Gange.

Beim Minerale Nr. 2 wurde ein Versuch gemacht, die Frage direkt zu lösen, ob das Eisen im Steine sich nur als Oxydul vorfinde, oder ob auch, wie es nach der Farbe sehr unwahrscheinlich ist, Oxyd vorhanden sei. 1 Gramm ungeglühten Minerales wurde in einer Platinschale mit einer überschüssigen Menge Natriumgoldchloridlösung versetzt, hierauf Fluorwasserstoffsäure zugefügt, bei mässiger Wärme verdunstet und zuletzt versucht die Kieselfluormetalle durch Eintrocknen mit Salzsäure zu zersetzen und das Fluorsilicium zu verjagen. Es hatte sich viel pulverförmiges Gold ausgeschieden; aber ein Theil bildete auch auf dem Boden der Schale eine glänzende, fest anhaftende Vergoldung, welche nur durch sehr verdünntes Königswasser entfernt werden konnte. Auch enthielt das Gold noch unzersetzte Fluorsilikate, so dass aus dessen Gewicht kein Schluss gezogen werden konnte. Die Anwendung von Schwefelsäure zur Zersetzung der Kieselfluorverbindungen war nicht zulässig, da sie die überschüssige Goldlösung ebenfalls zersetzt haben würde.

Die Analyse der Nummer 4, welche durch ihr Löthrohrverhalten sich als ein ganz anderes Mineral erwiesen hatte, als die drei ersten, wurde ebenfalls durch Aufschliessen mit kohlensaurem Natron zersetzt, und verfahren wie in *b.*

Bei der Wassergehaltsbestimmung wurde 1 Gramm über der Spinne erhitzt bis zu gleich bleibendem Gewichte; der Verlust war nur zwei Milligramme. Als der Tiegel geöffnet wurde, zeigte sich das Mineral ganz zu

einer weissen porcellanartigen Masse geschmolzen. Dieselbe hatte bei 11°,5 Réaum. nur noch eine Dichtigkeit von 2,438, war durchscheinend und ritzte das Glas sehr stark.

Das Filtrat von *b.* wurde mit Ammoniak neutralisirt, und durch Schwefelammonium gefällt, um mit der Thonerde alle metallischen Bestandtheile abzuscheiden; da dieser Niederschlag Magnesia enthalten konnte, so wurde er in Salzsäure gelöst und noch einmal mit Schwefelammonium ausgefällt und abfiltrirt, und das Filtrat zum frühern gefügt. Dieses wurde weiter behandelt wie in *e.* und *f.* angegeben wurde.

Der gewaschene Niederschlag von *e.* wurde getrocknet, geglüht und genau gewogen und nach Auflösen in Salzsäure und Versetzen mit Weinsäure, Thonerde, Eisenoxyd und Zinkoxyd nach oben angegebener Methode getrennt. Die Thonerde wurde aus dem Verluste berechnet.

Bei der Analyse (B.) mit Fluorwasserstoffsäure zur Bestimmung der Alkalien wurden Thonerde, Eisen- und Zinkoxyd abgeschieden, wie oben, dann die Kalkerde ausgefällt, und das Filtrat zur Trockne verdunstet und erhitzt, bis alle Ammoniaksalze verjagt waren. Die mit Wasser aufgenommene Masse wurde mit überschüssigem Barytwasser versetzt, erwärmt und filtrirt. Das durch kohlensaures Ammoniak von der überschüssigen Baryterde befreite Filtrat wurde mit Salzsäure neutralisirt, verdunstet und gewogen, und gab das Totalgewicht der Alkalien als Chlorverbindungen. Die sehr geringe Menge von Kali wurde durch Platinchlorid bestimmt. Durch Behandlung des mit Barytwasser erhaltenen Niederschlages mit Schwefelsäure wurde die Magnesia ausgezogen und als schwefelsaures Salz bestimmt.

Eine dritte Analyse (C) zur Aufsuchung von Fluor konnte nur mit dem geschmolzenen Steine, dem Reste des vorhandenen Materiales, ausgeführt werden, und ergab für das Fluor ein negatives Resultat, erlaubte aber die Bestimmungen von Kieselsäure, Eisenoxyd und Zinkoxyd zu wiederholen.

Die Analysen der Mineralien 1, 3 und 4, welche jede mehrmals untersucht wurden, ergaben folgende Resultate

	Nr. 1.		Nr. 3.		Nr. 4.		
	A.	B.	A.	B.	A.	B.	C.
Kieselsäure	57,10	—	56,90	—	59,50	—	58,28
Magnesia	20,65	20,55	20,44	20,30	1,72	1,60	—
Kalkerde	13,35	12,17	13,10	12,79	3,09	3,16	—
Eisenoxydul	6,57	6,03	7,02	7,11	1,62	1,02	1,21
Manganoxydul	0,56	0,74	0,69	0,65	—	—	—
Thonerde	—	—	—	—	22,40	22,40	—
Natron	—	—	—	—	—	12,86	—
Kali	—	—	—	—	—	0,49	—
Zinkoxyd	—	—	—	—	0,90	0,47	0,83
Wasser	3,25	—	2,80	—	0,20	—	—

Vereinigen wir die obigen Zahlen zu Mittelresultaten, und fügen wir die Analysen der Mineralien 2 und 5 dazu, so ergeben sich für die fünf Steinkeile folgende Zahlen:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
Kieselsäure	57,10	56,50	56,90	58,89	56,14
Thonerde	—	—	—	22,40	0,48
Magnesia	20,60	20,09	20,37	1,28	22,68
Kalkerde	12,76	13,27	12,94	3,12	11,12
Eisenoxydul	6,30	6,75	7,06	1,66	4,66
Manganoxydul	0,65	0,42	0,67	—	1,13
Zinkoxyd	—	—	—	0,73	—
Natron	—	—	—	12,86	—
Kali	—	—	—	0,49	—
Wasser	3,25	3,50	2,80	0,20	3,72
	100,66	100,53	100,74	101,63	99,93

Bei der Vergleichung dieser 5 Analysen sehen wir auf den ersten Blick, dass sie eigentlich nur zwei verschiedenen Mineralien angehören, indem die Analysen 1, 2, 3 und 5 durchaus nicht wesentlich verschiedene Verbindungen darstellen, wenn schon die letztere kleine Mengen von Thonerde aufweist. Dagegen ist der Steinkeil Nr. 4 ein zur Feldspathgruppe gehörendes, alkalihaltiges Thonerdesilikat, welches mit dem Oligoklas die grösste Aehnlichkeit hat, aber ein verschiedenes Sättigungsverhältniss aufweist.

Unter den in Rammelsberg's Mineralchemie pag. 777 angeführten und auch von Dr. v. Hochstetter in seiner Abhandlung citirten Nephritanalysen, ist es die siebente von Scheerer, welche mit unsern Analysen 1, 2, 3 und 5 die grösste Uebereinstimmung zeigt, wie die Zusammenstellung ausweist:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 5.	Scheerer. Nr. 7.
Kieselsäure	57,10	56,50	56,90	56,14	57,10
Thonerde	—	—	—	0,48	0,72
Magnesia	20,60	20,09	20,37	22,68	23,29
Kalkerde	12,76	13,27	12,94	11,12	13,48
Eisenoxydul	6,30	6,75	7,06	4,66	3,39
Manganoxydul	0,65	0,42	0,67	1,13	—
Wasser	3,25	3,50	2,80	3,72	2,50

so dass kaum daran zu zweifeln ist, dass sich alle 5 Analysen auf das gleiche Mineral beziehen.

Berechnen wir die Sauerstoffmengen unserer 4 Analysen, so finden wir:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 5.
Kieselsäure	29,65	29,34	29,54	29,29
Magnesia	8,23	8,03	8,14	9,06
Kalkerde	3,62	3,77	3,68	3,16
Eisenoxydul	1,46	1,35	1,57	1,03
Manganoxydul	0,13	0,09	0,15	0,25
Wasser	2,89	3,11	2,48	3,30

Vereinigen wir nach Scheerer's Theorie des polymeren Isomorphismus den 3ten Theil der Sauerstoffmenge des Wassers mit den Monoxyden, und $^2/_3$ des Sauerstoffs der Thonerde mit der Kieselsäure, so erhalten wir folgende Sauerstoffverhältnisse:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 5.	Scheerer. Nr. 7.
Kieselsäure	29,65	29,34	29,54	29,29	29,87
Basen	14,40	14,28	14,37	14,60	14,66

also annähernd dem Verhältnisse $\dot{R} : \ddot{S}i$ wie 1 : 2, so dass alle diese Mineralien durch die allgemeine Formel $\dot{R}^3 \ddot{S}i^2$ dargestellt werden können oder durch:

$$2\,Mg^3\,\ddot{S}i^2 + (Ca, fe, Mn)^3\,\ddot{S}i^2.$$

Was die Analyse des alkalihaltigen Thonerdesilikates Nr. 4 betrifft, so stimmt sie mit keiner der von Dr. von Hochstetter mitgetheilten Nephrit-Analysen überein, dagegen merkwürdiger Weise sehr genau mit derjenigen des Jade vert oder Jadéite von Damour (cit. Abhandlung pag. 7. Note 2 unten an der Seite). Sowohl die Beschreibung der Farbe, des Bruches, als der Dichtigkeit und der Härte, welche Damour von dem Jade vert gibt, stimmen mit unserm Steinkeil von Moosseedorf überein, und ebenso die Analyse:

	Nr. 4.	Jade vert.
Kieselsäure	58,89	59,17
Thonerde	22,40	22,58
Magnesia	1,28	1,15
Kalkerde	3,12	2,68
Eisenoxydul	1,66	1,56
Zinkoxyd	0,73	—
Natron	12,86	12,93
Kali	0,49	Spuren
Glühverlust	0,20	—
Dichtigkeit	3,32	3,34

Der einzige, an sich unbedeutende Unterschied zwischen beiden Analysen ist der geringe Zinkoxydgehalt des Steinkeiles Nr. 4, welcher mich, der ich Manganoxydul zu bestimmen erwartete, sehr überraschte; aber durch das Verhalten auf nassem Wege und vor dem Löthrohre überzeugte ich mich, dass keine Täuschung vorliege. Berechnen wir die Sauerstoffverhältnisse der Analyse Nr. 4, so bekommen wir:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	30,58	30,58 = 6
Thonerde	10,47	10,47 = 2
Magnesia	0,51	
Kalkerde	0,89	
Eisenoxydul	0,37	5,29 = 1
Zinkoxyd	0,14	
Natron	3,30	
Kali	0,08	

wo sich die Monoxyde zur Thonerde und zur Kieselsäure sehr annähernd wie 1 : 2 : 6 oder wie 3 : 6 : 18 verhalten, während im Oligoklasfeldspath, der dem Jadevert am nächsten kommt, die Verhältnisszahlen wie 1 : 3 : 9 sind. Obige Verhältnisszahlen geben 3 Aequivalente Monoxyde, 2 Aequiv. Thonerde und 6 Aequiv. Kieselsäure zu Bisilikaten vereinigt, durch die Formel: $3\,(\dot{N}a, \dot{C}a, \dot{f}e, \dot{M}g)\,\ddot{S}i^2 + 2\,\underline{\ddot{A}l}\,\ddot{S}i^3$ ausgedrückt.

Dieser Jade-vert, denn als einen solchen müssen wir nach der Uebereinstimmung unserer Analyse mit der Damour'schen den Steinkeil von Moosseedorf ansprechen, scheint eine neue Bisilikatreihe in der Gruppe der Feldspathe zu repräsentiren.

Fassen wir zum Schlusse alle Verhältnisse unserer fünf Steinkeile zusammen, so lässt sich, sofern die Zusammensetzung allein massgebend ist, um die Identität oder Verschiedenheit zweier nicht krystallisirter Mine-

ralien zu begründen, mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die Steinkeile von Meilen und Concise ächte (ob neuseeländische?) Nephrite sind, derjenige von Moosseedorf aber ein Jade vert oriental sei.

Eine andere, noch zu lösende Frage ist die, ob die in unsern Pfahlbauten gefundenen Nephrite nicht auch, wie ihre gemeineren Begleiter aus Serpentin, Kieselschiefer u. s. w. schweizerischen Ursprunges sein könnten, da die in den neuseeländischen Nephritdistrikten auftretenden Serpentin-, Talk- und Chloritschiefergebirge, auch in der Schweiz, in Bündten sowohl als im Wallis, in grosser Mächtigkeit und Verbreitung vorhanden sind, und also auch möglicher Weise Ausscheidungen von Nephrit aufweisen könnten. Doch sind bis jetzt noch keine solchen gefunden worden, so dass die Annahme des orientalischen Ursprunges derselben, bis zu gegentheiligem Beweise, wohl noch als die richtigere und wahrscheinlichere angenommen werden muss.

L. R. v. Fellenberg.

Ueber die Zersetzung alkalihaltiger Silikate durch Chlorcalcium.

(Vorgetragen den 4. November 1865.)

Der Zweck der Zersetzung oder Aufschliessung alkalihaltiger, durch Säuren unzersetzbarer Silikate ist meist die Darstellung der Alkalien in geeigneter Verbindung, sey's zur analytischen Mengenbestimmung, sey's auch zu praktischer Verwendung. Bei dieser Aufschliessung müssen selbstverständlich alkalihaltige Agentien aus-

geschlossen und nur solche angewandt werden, welche eine Gewichtsbestimmung der Alkalien erlauben. Zu diesem Zwecke sind gewöhnlich energisch wirkende Körper, so wie Fluorwasserstoffsäure, oder die alkalischen Erden t Ba ryt- und Kalkerde bei hohen Temperaturen angewand worden. Auch das Bleioxyd, welches mit Silikaten so leicht zu einem leicht zersetzbaren Glase zusammenschmilzt, ist im Gebrauche gewesen, aber verlassen worden, wegen der Gefahr der Zerstörung der Platingefässe durch reducirtes Blei, oder der irdenen Gefässe direkte durch das Bleioxyd.

Die Kalk- und Baryt-Erde können bei analytischen Arbeiten wohl angewendet werden, erfordern aber äusserst hohe Temperaturgrade, welche nur durch Essenfeuer zu erlangen sind und die Gefahr der Verflüchtigung der Alkalien mit sich führen. Baryterdehydrat verlangt die Anwendung von Silbertiegeln, welche auch ihre Unannehmlichkeiten haben.

Die Fluorwasserstoffsäure und das in jüngster Zeit auch empfohlene Fluor-Ammonium sind vortreffliche analytische Reagentien, erfordern aber kostbare Apparate und können nur bei wissenschaftlichen Untersuchungen Anwendung finden. — Wollte man aber auf eine schnelle und doch hinlänglich genaue Weise den Alkaligehalt von Silikaten, z. B. Feldspathen und ähnlichen Gesteinen, ermitteln, so war kein dazu taugliches Reagens vorhanden; oder man musste die bisher üblichen langen analytischen Methoden anwenden.

Nun steht in „Wöhler's Mineral-Analyse in Beispielen," zweite Auflage pag. 119, folgender Satz: „Um „in durch Säuren nicht zersetzbaren Silikaten leicht den „Alkaligehalt zu finden, soll man sie mit 5—6 Theilen „kohlensaurem Kalk und etwa $^3/_4$ Salmiak vermischen „und glühen, worauf sich das Alkali durch Wasser aus-

„ziehen lasse.“ Diese Stelle bewog mich nun, diese neue und allem Anschein nach sehr leicht ausführbare Zersetzungsweise zu prüfen.

Da mir keine reinen alkalihaltigen Silikate und auch keine reine kohlensaure Kalkerde zu Gebote standen, so wandte ich an Platz der ersteren einen Gneis aus dem Bette der Kien auf der Tschingelalp, und an Stelle des kohlensauren Kalkes vorräthiges Kalkhydrat an, von dem ich eine äquivalente Menge nahm. Es wurden

18	Gramm	Gneispulver	genau gemischt
54	„	Kalkhydrat	
15	„	Salmiak	

in einem hessischen Tiegel bis zum hellen Rothglühen erhitzt; nach dem Erkalten wurde die krümliche Masse mit Wasser ausgelaugt und die filtrirte Flüssigkeit nach Ausfällung der Kalkerde durch kohlensaures Ammoniak, zur Trockne verdunstet, die Ammoniaksalze verjagt und der Rückstand im Wasser gelöst, filtrirt und evaporirt. Er gab einen Rückstand von 1,62 gr. Chlorkalium, entsprechend 1,024 gr. Kali oder 5,68 %; dasselbe war etwas natronhaltig. Der ausgelaugte Glührückstand mit Salzsäure behandelt gelatinirte vollständig und gestand zu einer steifen durchsichtigen, von Eisenchlorid gefärbten Gallerte. Die in oben citirter Stelle empfohlene Methode hatte sich also vorzüglich bewährt. —

Obiger Versuch wurde nur als ein vorläufiger, zur Orientirung dienender ausgeführt; sollte die Methode gut sein, so musste sie auch ohne Schaden in Platintiegeln sich ausführen lassen. Es wurde nun bei einer zweiten Probe, vom vorigen Versuche herstammende reine kohlensaure Kalkerde angewendet; nämlich

1	Gramm	Taviglianaz-Sandstein	innig gemischt
5	„	kohlensaure Kalkerde	
0,8	„	Salmiak	

in einem Platintiegel über der Weingeistlampe geglüht und nach dem Erkalten, wie oben angegeben, behandelt. Es wurde erhalten 4,93% Kali, statt 9,03% wie die Analyse dieses Steines ergeben hatte. Der Rückstand gelatinirte sehr wenig und enthielt unaufgeschlossenes Pulver, da der Stein nicht besonders porphyrisirt worden war.

Bei einer dritten Probe wurde ein schöner weisser Gneis von Mörill im Wallis auf's feinste porphyrisirt und durch heftiges Gelbglühen des aus der ersten Probe stammenden kohlensauren Kalkes, ätzend gebrannte Kalkerde angewandt. Es wurde abgewogen

1 Theil Gneis
3 Theile Kalkerde } innig gemengt
1 Theil Salmiak

und über der Spinne bis zum Sintern bei der heftigsten Gelbgluth erhitzt.

Das Resultat war 9,32% Kali mit Spuren von Natron. Der Rückstand gelatinirte vollständig mit Salzsäure, so dass die Aufschliessung eine vollständige war.

Bei näherer Ueberlegung der Reaktionen, welche bei dem Gemenge von Kalkerde und Salmiak vor sich gehen, war offenbar, dass Chlorcalcium und freie Kalkerde die wirksamen Agentien seyen. Es wurde daher bei allen nachfolgenden Proben statt des Salmiakes und der Kalkerde: reines von Herrn Apotheker Dr. Müller bezogenes Chlorcalcium, bald mit, bald ohne Zusatz von reiner Kalkerde angewendet, und folgender Weise verfahren: Das in Stücken approximativ abgewogene Chlorcalcium wurde im Platintiegel zum ruhigen Schmelzen gebracht und die innere Tiegelwand mit geschmolzenem Chlorcalcium überzogen; nach dem Erstarren wurde das abgewogene Gesteinspulver, das bei allen Proben auf's feinste porphyrisirt war, entweder allein, oder mit der

Kalkerde auf's Innigste vermengt, auf das erstarrte Chlorcalcium gebracht und nun dieses allmählig zum Schmelzen erhitzt und hierauf während 10 Minuten bei der höchsten Gluth, welche die Spinne hervorzubringen vermag, die Schmelzung unterhalten. Nach dem Erkalten des Tiegels löst sich die geschmolzene Masse vollständig vom Tiegel ab, der dadurch nicht im Mindesten leidet. Der Tiegel wird mit kochendem Wasser ausgespühlt und die geschmolzene Masse mit kochendem Wasser aufgeweicht und der Rückstand zuletzt auf dem Filter gewaschen, bis das Waschwasser angesäuerte Silberlösung nicht mehr trübt. Das von freier Kalkerde alkalisch reagierende Filtrat enthält nur Kalkerde und die Alkalien, da die im Gesteine vorhandenen Basen: Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia u. s. w., durch die freie Kalkerde ausgefällt, bei'm Rückstand sich befinden. Das Filtrat wird durch kohlensaures und oxalsaures Ammoniak vollständig ausgefällt, filtrirt, das Filtrat zur Trockne verdunstet und die Chloralkalien dem Gewichte nach bestimmt. Der Rückstand gelatinirt mit Salzsäure und zeigt eine vollständige Zersetzung an.

Nach dieser Methode wurden folgende Proben ausgeführt, deren Resultate ergaben:

1 Gramm	Gneis vom kleinen Schreckhorn	8,95% Kali.
3 „	Chlorcalcium	
0,5 „	Kalkerde	
1 Gramm	Taviglianaz-Sandstein	8,97% Kali, statt 9,03 wie die Analyse ergeben.
2,5 „	Chlorcalcium	
0,5 „	Kalkerde	
1,0 Gramm	Gneis von Mörill	9,54% Kali.
3,0 „	Chlorcalcium	
0,5 „	Kalkerde	

1,0 Gramm	Granit von der Grimsel		8,78 % Kali mit viel Natron.
2,5 „	Chlorcalcium		
0,5 „	Kalkerde		
2,0 Gramm	Granit von der Grimsel		8,40 % Kali mit Natron.
5,0 „	Chlorcalcium		

Da die beiden letzten Bestimmungen wegen des bedeutenden Natrongehaltes unsicher waren, so wurden die Chloralkalien der beiden letzten Proben vereinigt und in denselben das Chlor mit grösster Schärfe bestimmt und das Kali und Natron durch indirekte Analyse auf 5,0 % Kali und 2,85 % Natron gefunden, oder im Verhältniss von 36,21 % Natron und 63,79 % Kali.

Da die in den Gneisen und Graniten vorkommenden Quarzauscheidungen bei der Aufschliessung der Gesteine auch verschwunden zu sein schienen, so wurden noch zwei Proben mit feingeriebenem Bergkrystall ausgeführt nämlich;

1,0 Gramm	Quarz und	1,0 Gramm	Quarz
2,5 „	Chlorcalcium	2,0 „	Chlorcalcium
0,3 „	Kalkerde.		zusammengeschmolzen.

Nach Auslaugung der geschmolzenen Masse mit Wasser wurden die Rückstände mit Salzsäure behandelt; beide gelatinirten mit der Säure, aber am vollständigsten die erste Probe, bei welcher freie Kalkerde mitgewirkt hatte, so dass ein Zusatz von reiner Kalkerde, etwa 25 bis 30 %, die Wirkung des Chlorcalicums in allen Fällen zu verstärken scheint.

Aus allen mitgetheilten Thatsachen scheint mir nun hervorzugehen, dass Chlorcalcium, mit oder ohne Zusatz von reiner Kalkerde, die alkalihaltigen, durch Säuren unzersetzbaren Silikate, bei Anwendung hoher Temperatur, vollständig aufzuschliessen vermag, ja dass sie sogar den Quarz in Form von Bergkrystall vollständig aufschliesst.

Sollte diese Zersetzungsmethode auch keine der bisher in der Mineral-Analyse üblichen Aufschliessungsmethoden verdrängen, so bietet sie eine reinliche, schnell ausführbare Probe auf Alkalien dar, welche geeignet sein dürfte, in vielen praktischen Fällen Anwendung zu finden, namentlich bei den jetzigen Bestrebungen der Alpenwirthschaftschemiker, welche die Natur nach Alkalien in allen Richtungen durchstöbern. — Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass die Platintiegel, welche zu diesen Aufschliessungen dienen, nicht im Geringsten darunter leiden. Die Anwendung des Chlorcalciums zur Zersetzung der Silikate wird in vorliegender Arbeit nur als eine Vereinfachung der oben citirten Vorschrift mitgetheilt.

A. Nil. *)

Besteigung des Piks von Ternate und Tidore im Sommer 1865.

„Letzthin habe ich die Piks von Ternate und Tidore, zwei der höchsten Berge der Molukko's, bestiegen. Der Gipfel des letztern soll früher nur einmal (in den Zwanzigerjahren) durch Prof. Reinwardt erreicht worden sein.

Ersterer wurde seit 6 Jahren nicht mehr bestiegen, daher jede Spur des früher durch den Wald und das hohe Rohr angelegten Weges, mit dem der obere Theil

*) Der Verfasser, Sohn des Hrn. Pfarrers Nil in Melchnau, befindet sich als Offizier in holländischen Diensten, auf den Molukken, und hat in Folge des Garnisonswechsels viele der weniger bekannten vulkanischen Inseln besucht. Anmerk. d. Red.

des Berges bewachsen ist, verschwunden war. Wenn früher eine belangreiche Person den Berg erklimmen wollte, wurden ein paar Hundert Menschen vom Sultan requirirt, die einen Fussweg erstellen mussten; doch ich habe mit Dr. Husemann von Göttingen, dem Garnisonsarzte, allein dieses Wagstück unternommen. Wir nahmen nur vier Kettensträflinge (mit scharfen Hauen versehen) und einige Bediente, um den Proviant zu tragen, mit. Nach grossen Anstrengungen erreichten wir nach etwa 6 Stunden den höchsten Gipfel, wo uns jedoch das hohe Rohr alle Aussicht verdeckte.

Das Plateau des Berges besteht aus einigen Thälern, die von einigen kleinern Gipfeln umgeben sind; ein solcher bildet die östliche Wand des an der Nordseite des Berges gelegenen und ungefähr eine halbe Stunde vom höchsten Gipfel entfernten Kraters. Diejenigen Bedienten, die uns noch nicht verlassen hatten (es sei aus Angst oder Ermüdung), überfiel bei dem wüsten Anblick des Bergplateaus, dem unterirdischen Rollen und dem Vorbeifliegen der mächtigen Rauch- oder Dampfwolken ein panischer Schreck und waren nicht mehr zu bewegen, auch nur einen Schritt weiter zu thun. Die vier Sträflinge allein begleiteten uns bis an den Rand des schauerlichen Höllenrachens. Der Wind wehte hinter uns, daher konnten wir sehr gut in den Abgrund hinunter sehen. Wäre diess nicht der Fall gewesen, so hätten wir uns wegen des vielen Rauches und Schwefeldampfes noch nicht auf eine Viertelstunde nähern können. Der Wind wehte indessen auf dieser Höhe durchaus nicht sanft, es war mehr Sturmwind als Brise, so dass man alle Mühe hatte, um sich auf den Beinen zu halten. Der Führer, ein alter Kerl von 83 Jahren, wäre beinahe in den Krater geweht worden. Dr. Husemann, der zunächst bei ihm

stand, konnte ihn noch zur rechten Zeit beim Kragen packen und hintenüber auf den Boden werfen.

Auf erwähntem Plateau, selbst ganz in der Nähe des Kraterrandes, sahen wir eine Menge Hirsche (ob C. muntjak. Zim oder C. Aristotelis C.), die uns verwundert ansahen und gar nicht scheu waren. Doch, da meine Flinte bei den Bedienten zurückgeblieben war, konnte ich von der guten Gelegenheit keinen Gebrauch machen.

Hier ist wenig Vegetation; man sieht eine Art mittelmässig grosser Bäume mit kleinen glänzenden Blättern, aus deren Stämmen krystallhelles Wasser tröpfelt und durch Einschneidung kann man in kurzer Zeit einige Gläser voll sammeln.

Ferner sah ich eine Art wilder, sehr niedriger Granatäpfelsträucher (die Inländer nennen diese Pflanze wenigstens so, nämlich Delmia oetang) und den gemeinen indischen Rhododendron. Hier athmet man eine kalte Oktoberluft ein.

Auf $^3/_4$ des Berges fandeu wir Wasser; es ist Wasser, das aus einem eisenhaltigen, etwas porösen Felsen schwitzt oder zum Theil sich bei Regen in 2—3 kleinen Bassins sammelt. Dasselbe ist hellgelb, doch so kalt wie Eis. Die Eingeborenen nennen dieses Wasser, das nie austrocknet, „Ajer iblis“ oder „Teufelswasser“.

Auf dem Rückwege haben wir uns in der seit Jahrhunderten angehäuften Rohrmasse verirrt und ich musste einen hohen dornigen Baum erklettern, um mich orientiren zu können, was auch glückte. Da die Bedienten alle zurückgeblieben waren, hatten wir von 4 Uhr des Morgens bis 4 Uhr Nachmittags, um welche Zeit wir unsern Proviant einholten, nichts gegessen und nur ein Paar Gläser Wasser getrunken. Daher legten wir uns

im Schatten eines mit rothblühenden Orchideen bekränzten Waldriesen nieder und liessen uns die mitgebrachten gebratenen Hühner, nebst Brod uud Paté de foie gras mit dem nöthigen Chambertin herrlich schmecken

Die Waldregion ist hier eigenthümlich; man sieht beinahe kein Unterholz. Die Erde ist beinahe umgepflügt durch die nach Wurzeln suchenden Wildschweine. Die Bäume sind hoch und dickstämmig mit prächtigen Orchideen über und über bewachsen. (Eine Orchidee mit zienoberrothen Blumenbüscheln und etwas haarigen Blättern fiel mir besonders auf. Ich habe dieselbe nur noch hier und auf dem Pik von Tidore angetroffen, wo sie ebenfalls über 2500′ über Meer gefunden wird, abgewechselt mit riesigen Farren, so gross wie die wilde Pinang- und Lontarpalme.) Eine Art kleiner Blutegel, die durch alle Kleider dringen und empfindlich beissen, trifft man hier in Menge an. Des Abends um 6 Uhr waren wir in Fort Oranje zurück, wo Niemand an unsern Marsch geglaubt hätte, wenn wir nicht Zweige von wilden Granatäpfelsträuchern, die allein in der Umgebung des Kraters wachsen, mitgebracht hätten.

Etwa 14 Tage später bereiteten wir uns vor, um den Pic von Tidore (nach barom. Messungen 7200 rheinl. Fuss, während der von Ternate nur 7000 rheinl. Fuss hoch sein soll; ich aber glaube, dass ersterer wohl 500′ höher sei als der Pic von Ternate) zu besteigen. Wir begaben uns mit einigen anderen Herren, die den Zug auch mitmachen wollten, per Orunbaai (gedeckter Kahn) nach dem vier Stunden entfernten Flecken Sosséo, der Residenz des Sultans von Tidore. Am Ufer warteten schon Abgesandte des Sultans, um uns zu bewillkommnen und Gastfreiheit anzubieten. Der Sultan liess uns so gut wie möglich bewirthen und vor uns tanzen. Der-

selbe ist ein tauber Greis von circa 92 Jahren. Seine ächte Frau ist ein guthmüthiges Stück, sie thut stets alles Mögliche, um den Gästen den Aufenthalt angenehm zu machen. Sie geht gewöhnlich barfuss und trägt ein langes sackförmiges, schwarzkattunenes Kleid.

Noch denselben Tag des Abends um 7 Uhr, nachdem wir die nöthigen Träger und Führer bekommen hatten, brachen wir auf, da der Mond silberhell schien, und stiegen bergaufwärts. Der Weg, obschon leicht zu finden, war indessen sehr mühsam wegen des wild durcheinander liegenden Gesteines und der ziemlich tiefen Schluchten. In einem kleinen Dorfe, Toffo genannt, ruhten wir etwas aus und nahmen einige Erfrischungen ein, worauf der Weg fortgesetzt wurde. Letzterer wurde indessen stets mühsamer, so dass $^3/_4$ Stunden oberhalb des 1 Stunde von Sosséo entfernten Toppos einer der Herren, Advokat B..... schon zurückblieb. (Derselbe quartirte sich beim Dorfoberhaupte „Kapata Kampong" ein und amüsirte sich damit, uns eine Flasche Kitzinger Bier nach der andern auszutrinken, während dem wir mit Mühe bergaufwärts stiegen und Hunger und Durst litten, da die Träger stets zurückblieben). Am Rande des Waldes, $^1/_3$ der Höhe, machten wir Halt, denn es war ungeachtet des hellen Mondscheins eine reine Unmöglichkeit, den Weg durch dessen Dunkel zu finden. Bei einer kleinen Hütte schlugen wir unser Lager auf; dasselbe bestand aus Pisangblättern, die auf den Boden gelegt waren. Wegen der grossen Kälte musste ein Feuer angezündet werden, an dem wir uns wärmen konnten, doch jeden Augenblick streifte eine Regenflagge längs der Berge her und löschte das Feuer wieder aus, und was das Unangenehmste von Allem war, durchweichte unsere Kleider durch und durch. Die Hütte war viel

zu klein, um alle Personen aufzunehmen, desshalb mussten die Meisten in einer nicht besonders angenehmen Position den Morgen erwarten.

Des Morgens früh dejeunirten wir mit auf Kohlen gebackenem Mais, der halbreif gepflückt war, Zuckerrohr und Sherry cordial. (Der Mundvorrath war noch nicht angekommen.) Sehr früh wurde der Marsch wieder fortgesetzt, der Weg wurde stets mühsamer, ist aber leichter zu finden, als derjenige, der auf den Pik von Ternate führt. — Der Pik von Tidore ist bis nahe an den Gipfel mit einem aus riesigen Bäumen bestehenden Urwald bedeckt. Ich sah mehrere sehr schöne Orchideen an den Bäumen mit weissen, zinnober- und rosenrothen Blumenbüscheln. Ungefähr eine Viertelstunde vom Gipfel ist das sogenannte Telaga (See oder Lagune). Dieses besteht aus einer Menge kleiner Bassins, die sich im Laufe der Zeit im Felsen gebildet haben und eiskaltes Wasser enthalten. Ich bemerkte nichts von einer Quelle und ich halte dafür, dass dieses Wasser von den stets mit Thau oder Regen befeuchteten Blättern der darüber hängenden Bäume oder Wucherpflanzen herrührt. Der höchste Theil des Berges ist beinahe stets in Nebel und Regenwolken gehüllt.

Wenn ein Pidorese heirathen will, so holt er erst eine Kanne voll von diesem Wasser, das für heilig gehalten wird, und stellt dasselbe in die Messiegiet (Mosche).

Am Rande des „Telagas“ ist ein kleiner Rasenplatz, wo ein „Timba“ (aus den Blättern der Lontarpalme gemachte Wasserschöpfer) hängt. Hier ruhten wir aus und tranken etwas Grog. Es war hier eine unangenehme, kalte und feuchte Luft; daher klapperten die Inländer mit den Zähnen und wären nicht weiter zu bringen ge-

wesen, wenn ich ihnen nicht eine gute Dosis Cognac gegeben hätte.

Von hier an wurde der Weg sehr schwierig, an vielen Stellen mussten wir uns vermittelst der Schlingpflanzen an den Felseç hinaufarbeiten. An andern Stellen durften wir nicht aufrecht gehen und legten daher den Weg der schmalen gefährlichen Felskanten entlang auf Händen nnd Fussen zurück.

Beinahe am Gipfel ist ein grosser viereckiger Basaltblock, den die Tidoresen für den Grabstein eines ihrer heiligen „Panditas" (Priester) halten. Auf demselben wurde Betel (Siri), Pisangnuss, Blumen, Tabak etc. geopfert, und Niemand der Eingeborenen wollte weiter gehen, vorgebend, dass oben böse Geister seien. Wir gingen indessen, meine Person voraus, über den Stein, der den Weg versperrte, hinüber, worauf die heidnischen Alfuren (Alifurns) und endlich auch nach langem Zaudern die mohamedanischen Tidoresen folgten.

Der Gipfel des Berges ist sehr schmal und kammartig, ungefähr 3 holl. Ellen (Metres) breit und etwa 40 à 50 Ellen lang. Es muss hier ein Krater gewesen sein (ohwohl nicht von einem feuerspeienden Berg) von dem der nördliche Rand, vielleicht bei einem Erdbeben, in die Tiefe gerollt ist. Man findet keine Steinarten, die von einer frühern Erruption zeugen: überall ist ursprünglich Trachyt und Basalt. In der Umgebung des Gipfels wächst eine Art von Heidelbeeren, Niesswurz, Rhododendron, ein Strauch mit zinnoberrothen Zweigenden etc. Uebrigens kommt auch Rohr vor, obschon in weit geringerer Menge und minder üppig als auf Ternate. Die Eingeborenen von Tidore und den umliegenden Inseln haben die sonderbare Meinung, dass der Pik von Tidore in nicht langer Zeit springen oder explodiren müsse.

Die Aussicht ist überraschend; wir zählten mehr als 30 Inseln. Die Oly-, Batjan- und Halmaheira-Gruppen, sowie die Hellas, Majoe und Tiffore und die Berge von Celebes (letztere als undeutliche blaue Punkte). Wäre der Himmel heller gewesen, dann hätten wir die Küste von Celebes oder wenigstens den Berg Klabat deutlicher unterscheiden können.

Die Rückreise lief glücklich ab. Ich dankte Gott, dass ich auf dieser gefährlichen Reise nicht Hals und Bein gebrochen hatte. (Eine solche ist nicht zu vergleichen mit einer Bergreise in Europa.) Wir waren also die zweiten Europäer, die den Berg bestiegen haben. Ich zweifle indessen sehr, ob der gelehrte Professor Reinwardt ganz oben gewesen ist; um diess zu thun, muss man gut klettern können.

Die übrigen zahlreichen Reisegenossen waren langsamerhand alle zurückgeblieben und wir fanden die meisten am Hofe des Sultans wieder.

Der Prinz Dejombode, wahrscheinlicher Thronfolger, wollte auch mitkommen; doch konnte er nicht weiter als bis nahe an das Telaga gelangen.

Später habe ich einen grossen Theil der umliegenden Inseln besucht, die in vielen Hinsichten sehr interessant sind, doch würde eine Beschreibung aller meiner Reiseabenteuer nur langweilig werden.“

Herr Professor Dr. Perty.

Ueber das neue Marine-Doppelfernrohr von Hrn. Sigmund Merz in München.

(Vorgetragen den 18. Nov. 1865.)

Die bedeutenden Vortheile, welche die für beide Augen construirten Operngucker darbieten, sind hinlänglich bekannt. Nicht nur wird die Deutlichkeit des Sehens sehr erhöht und zwar mit genauer Wahrnehmung des Reliefs der Gegenstände, sondern es wird auch das Sehfeld ungemein vergrössert, bekanntlich eines der Hauptpostulate bei jedem Fernglas Nicht gering anzuschlagen ist ferner der Umstand, dass beide Augen gleichförmig beschäftigt werden, indem die Anstrengung nur eines Auges viel leichter ermüdet Diese Gründe mögen wohl Herrn S. Merz bestimmt haben, analog den binocularen Operngucker ein Doppelfernrohr zu construiren, welches die angeführten Vortheile zugleich mit einer verhältnissmässig starken Vergrösserung verbindet Ein solches Fernrohr muss namentlich für die Marine praktisch wichtig sein, wo bei kleinem Gesichtsfeld leicht das Auftauchen eines Segels am Horizont übersehen wird, obwohl natürlich auch auf dem Lande, namentlich bei Betrachtung von Gebirgslandschaften, ein weites Sehfeld und ein mehr stereoskopisches Bild sehr angenehm sind Dieses neue Instrument gleicht einem grössern, etwas langem Operngucker und kann in dem gewöhnlichen Etui eines solchen leicht an einem Riemen über die Schulter getragen werden. Die Oeffnung der Objective ist 11 Linien, die Brennweite nur $4\frac{1}{2}$ Zoll, das Seh-

feld beträgt volle 3 Grade. Die Vergrösserung wird auf 10 mal angegeben, ist aber wirklich fast 12 mal. Die Oculare sind die gewöhnlichen Frauenhofer'schen, aus 4 Gläsern bestehenden. Die Röhren derselben lassen sich besonders verschieben, was bei ungleicher Sehweite beider Augen von Nutzen ist. Die Einstellung geschieht durch einen Trieb, und um die Entfernung der Okulare von einander nach der individuellen Distanz beider Augen reguliren zu können, sind die beiden Fernröhren durch ein Charnier verbunden, welches ihre Näherung und Entfernung gestattet. Um endlich bei starker Beleuchtung das Bild schärfer zu begrenzen, sind an den Objectiven Blendungen angebracht, was um so mehr Werth hat, als bei der Natur des Instrumentes, welche das Zusammenfallen der beiden Sehfelder in eines fordert, innere Diaphragmen nicht wohl angebracht werden können. Die mechanische Arbeit ist eben so vorzüglich als die optische und das Instrument ist elegant wie angenehm im Gebrauche und nicht ermüdend für die Augen. Die bedeutende Complication und die Nothwendigkeit, auf Mancherlei Rücksicht zu nehmen, liessen den Preis nicht niedriger als 180 Fr. stellen, was in Betracht der vortrefflichen Ausführung keineswegs zu viel ist.

Herr von Fischer-Ooster.

Beitrag zur paläontologischen Kenntniss der westlichen Schweizer-Alpen.

Vorgetragen den 30. Dezember 1865.

Nachstehende Mittheilung hat keineswegs den Anspruch, etwas wesentlich Neues in der geologischen

Kenntniss unserer Schweizer-Alpen, noch auch die Bearbeitung eines speciellen Gebietes derselben dem wissenschaftlichen Publikum darzubieten, — sie begnügt sich, durch Aufzählung der von unsrer geologischen Sammlung in den letzten Jahren aus verschiedenen Fundorten der Freiburger- und Waadtländer-Alpen, besonders von J. Cardinaux erhaltenen Petrefakten, das Interesse der Geologen für diese wenig bekannten Theile unserer Alpen anzuregen und zu zeigen, welcher Reichthum an untergegangenen Thier- und Pflanzenformen einem eifrigen und jugendlichen Forscher dort als Belohnung für seine Anstrengung in Aussicht steht.

Die von unserem Museum erhaltenen Petrefakten sind alle von mir gewissenhaft untersucht und mit den Abbildungen und Beschreibungen der bewährtesten Schriftsteller verglichen wordeu, und wo mir der geringste Zweifel blieb, wurde ein Fragezeichen hinter die Bestimmung gesetzt —

1. Vom Moléson (wahrscheinlich von den obern Schichten des Gebirges):

Ammonites Hommairei d'Orb. jur. tab. 173.
„ Kudernatschi Hau. Oost. Ceph. t 18. f. 9—10.
„ subobtusus Kud. Oost. Ceph. tab. 17. f. 4—8.
„ hecticus Rein. Quenst. Ceph. tab. 8. f. 1.
„ tripartitus Rasp d'Orb. jur. tab. 197.
Posidonomya Ornati Quenst. Handb. tab 42 f 16.

Es sind alles charakteristische Petrefakten für den obersten Theil des Mittel-Jura oder für die Kelloway-Gruppe (Callovien d'Orbigny). —

2. Am südöstlichen Abhange des Moléson gegen Albeuve zu (der Fundort ist Vie de Neyrive sur Albeuve bezeichnet) kommt ein Complex von dunkelgrauen schwärzlichen Schiefern vor, die der frühern Gruppe

wahrscheinlich zu Grunde liegen. Sie enthalten folgende Arten:

Ammonites Aalensis Ziet. Quenst. Ceph. tab. 7. f. 7.
Posidonomya Bronni Voltz. Quenst. Handb. t. 42. f. 14.
Zoophycos Scoparius Heer.
Ammonites Murchisonæ Sow. d'Orb. jur. tab. 120.
„ opalinus Quenst. Ceph. tab. 7. f. 10.
„ Humphresianus Sow. Ziet. tab LXVII. fig. 2.

Die drei ersten sind charakteristisch für den obern Lias, die drei letzten hingegen für den gerade darüber folgenden untern Oolith (Bajocien d'Orb).

Ich will nicht entscheiden, ob hier eine Vermischung der Petrefakten zweier auf einander folgender Schichten statt hat, oder ob sie alle aus derselben Schicht stammen, wie man dem Gestein nach glauben könnte; allein der Gesteinscharakter kann hier nicht entscheiden, denn derselbe kann der gleiche bleiben durch eine ganze Reihe auf einander folgender, also im Alter verschiedener Schichten, wie man es häufig in unsern Alpen sieht. Nur darauf will ich aufmerksam machen, dass der Zoophycos Scoparius Heer (Chondrites scoparius Thiol) identisch ist mit meinem Taonurus liasinus, den ich in den Posidonomyen-Schiefern des Fallbaches bei Blumenstein fand und in meiner Abhandlung über die Fucoiden-Schiefer der Schweizer-Alpen beschrieb und abbildete. In Frankreich wird er als charakteristisches Petrefakt der untern Schichten des Bajocien angesehen. —

3. Von der Dent de Lys und Umgebung (südlich vom Moléson, an der Bergkette, welche das Thal der Saane westlich begränzt)

Ammonites Hommairei d'Orb.
Kudernatschi Hau.

Ammonites subobtusus Kud.
hecticus Rein.
tatricus Pusch. d'Orb. jur. tab. 180.
annularis Rein. Quenst. Ceph. tab. 16 f. 6.
biplex Sow. — d'Orb. jur. tab. 192. f. 3.
funatus Opp. = A. triplicatus Quenst. Ceph. tab. 13. f. 7.
Belemnites hastatus Bl. d'Orb. jur. tab. 18 u. 19.
Sauvanausus d'Orb. jur. tab. 21.
Posidonomya Ornati Quenst.
Terebratula Dumortieri Deslong. Oost. Brach. tab. 2. fig. 13 - 18.
Ammonites Eudesianus d'Orb. jur. tab. 128.
Ooliticus d'Orb. jur. tab. 126. f. 1 — 3.
Martinsii d'Orb. jur. tab. 125.?

Hier gehören die 12 zuerst aufgezählten zweifelsohne zu denselben Gesteinsschichten, wie die vom Moléson, nämlich zum Callovien von d'Orbigny; nur der als Ammonites biplex Sow angeführte und Belemnites Sauvanausus d'Orb. werden von demselben in die darüber folgende Oxford-Schichte gesetzt. —

Indessen ist nicht zu vergessen, dass d'Orbigny den Belemnites hastatus sowohl im Callovien als im Oxfordien anführt. — Was den A. biplex anbetrifft, so will ich nur erwähnen, dass er gut mit der angeführten Figur von d'Orb. stimmt; er unterscheidet sich von A. annularis Rein. dadurch, dass die Rippen über den Rücken meist dreitheilig verlaufen, anstatt gabelförmig. Noch ist zu erwähnen, dass A. annularis, wie er von Quenst. Ceph. tab. 16. f. 6. abgebildet ist, kaum zu unterscheiden ist von d'Orbignys A. Defrancii (jur. tab. 129. f. 7. 8.) aus dem untern Oolith; eben so hält es schwer, den A. furnatus Opp. (A. triplicatus Quenst. Ceph. tab. 13. f. 7 von A. Martinsii

d'Orb. auch aus dem untern Oolith zu unterscheiden. — Dadurch kommen wir auf die drei zuletzt angeführten Arten der obigen Aufzählung, die einen etwas tiefern geologischen Horizont bezeichnen als die 12 ersten, nämlich den unteren Oolith; jedenfalls stimmen unsre beiden Exemplare von A. Eudesianus besser zu d'Orb. tab. 128 als zu dessen A. Adelæ jur. tab. 183 aus dem Callovien. Am wahrscheinlichsten scheint mir, dass beide Namen (wozu man noch A. adeloides Hau zufügen kann) nur eine Art bezeichnen, die länger gedauert hat, als den Geologen in den Kram passt. —

Noch ist zu erwähnen, dass A. annularis und funatus Opp. von dem mit La Salette bezeichneten (auf Dufours Karte Nr. XVII) zunächst nördlich von der Dent-de-Lys befindlichen Gipfel herrührt, so wie ein anderer Fundort, aux Pacots, den ich auf der Karte nicht finden kann, der aber nur 5 Minuten von der Dent-de-Lys entfernt sein soll, den Ammonites biplex und hecticus lieferte. —

Ausser dem führt Herr Ooster in seinen Cephalopod. foss. des Alpes suisses von der Dent-de-Lys noch folgende an:

Belemnites Fleuriausus d'Orb.
Ammonites Humphresianus Sow.
„ Martinsii d'Orb.,

alle drei dem untern Oolith angehörend.

Ein vierter Fundort ist noch weiter südlich auf derselben Kette beim Grand-Caudon. Er befindet sich beinahe an der Grenze zwischen den Quellen der Veveyse und denen der Baie de Montreux. Von daher besitzt unser Museum nur 2 Stücke:

Zoophycos Scoparius Heer und
Ammonites tripartitus Rasp.

Rechnen wir indessen hiezu noch die von Ooster in dessen Catalogue des Cephalopodes des Alpes suisses vom Grand-Caudon aufgeführten Arten: Ammonites tatricus, hecticus, Jason, Adelæ, annularis und anceps so erhalten wir auch hier eine Fauna von 7 charakteristischen Arten aus dem Callovien, das die obern Lager des Berges zu bilden scheint, gerade wie am Moléson und Dent-de-Lys, während Zoophycos Scoparius einen tiefern Horizont — unteren Oolith oder Oberlias — anzeigt, so dass man mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass die ganze Schichtenfolge vom obern Lias bis zum Oxford exclusive durch die ganze Bergkette zu finden ist, die das Saanenthal westlich begränzt, wenigstens ist dieses anzunehmen von dem Theil der Kette, der sich vom Moléson bis zum Cap de Moine, und Grand-Caudon erstreckt.

Ein fünfter Fundort wurde von J. Cardinaux aux Echines (montagne près d'Eculens sur Rossinière) genannt, und ich theile ihn so mit, obgleich ich ihn auf Dufours Karte nicht finde; es ist wahrscheinlich, dass damit der Mont Cullan, nordwestlich von Rossinière, gemeint ist, der 1714 Meter Höhe hat.

Die Petrefakten, die J. Cardinaux von dieser Gegend uns mittheilte sind:

Ammonites Humphresianus Sow. tab. 500.
„ Goverianus Sow. tab. 549.
„ Braikenridgi d'orb. jur. tab. 135.
„ Martinsii d'Orb.
„ Dimorphus d'Orb.? jur. tab. 141.
Pedina sp. ?
Ammonites Adelæ d'Orb. jur. tab. 183.?
(vorkan A. Eudesianus d'Orb.)
Ammonites tatricus Pusch. d'Orb. tab. 180.

Ammonites Viator d'Orb. jur. tab. 172.
„ hecticus compressus Quenst. Ceph. f. 8. f. 8.?
Belemnites subfusiformis Rasp. ?
Ammonites ?
Lima Cotaldina d'Orb. Cret. pl. 216 f. 1—4.
„ Mantelli Goldf. d'Orb. Cret. tab. 426. f. 3—5. ?
„ clypeiformis d'Orb. Cret. pl. 417. f. 9—10. ?
Terebratula hippopus d'Orb. Cret. tab. 508.
Rhynchonella multiformis Röm. Loriol. Salève. tab. 15. f. 23—26.
Terebratula pseudo-jurensis Leym. Loriol Salève. tab. XV fig. 19—21. (kaum unterschieden von T. tamarindus Sow.
Rostellaria ?
Collyrites ?

Die fünf ersten Arten bezeichnen den untern Oolith, die siebente bis und mit der zehnten sind charakteristisch für den obern Theil des braunen oder mittlern Jura (Callovien von d'Orbigny); die neun folgenden hingegen führen uns schon in die Kreide.:

Nämlich Belemnites subfusiformis.
Lima Cotaldina.
Terebratula hippopus.
„ pseudo-jurensis.
Rhynchonella multiformis Röm.

gehören zum Neocomien, während Lima Mantelli und clypeiformis schon zur obern Kreide gehören. Indessen muss ich bei diesen beiden letzten Arten beifügen, dass mir noch einige Zweifel über ihre richtige Bestimmung obwalten. Erstere stimmt ganz in Grösse, Form und Streifung mit der d'Orbigny'schen Abbildung, allein unter der Loupe betrachtet, sind die Rippen gezähnelt und nicht glatt, und sogar mit Querstrichen versehen wie

tab. 417. f. 3 bei d'Orb. Cret. — Die andere stimmt im allgemeinen Umriss und Furchung gut mit d'Orb. Figur von L. clypeiformis, doch ist die Schlossseite nicht deutlich genug, um darüber im Reinen zu sein. Ich hätte das Petrefakt sonst eher für einen Inoceramus gehalten. — Alle beide befinden sich auf demselben Handstück mit Lima Cotaldina und dem Ammonit, der mir noch unbekannt ist. Er hat Aehnlichkeit mit A. incertus d'Orb. cret. pl. 30. f. 3, was die Involubilität und Querstreifung anbetrifft, ist aber viel kleiner und mehr walzenförmig. Er misst im Durchschnitt etwa $1^1/_2$ Centimeter; über die Länge lässt sich nichts sagen, da das Ende im Stein verborgen ist; die Querstreifen verdoppeln sich auf dem Rücken. —

Eben so muss ich von dem Belemnit aussagen, dass er nicht vollkommen mit den Exemplaren von B. subfusiformis (pistilliformis d'Orb.) stimmt, wie sie z. B. das untere Neocom vom Justi-Thal liefert; er hält offenbar die Mitte zwischen diesen und dem B. hastatus des mittlern Jura; er unterscheidet sich von dem letztern dadurch, dass die Bauchrinne ganz verwischt und nur am obern Ende in der Alveolargegend etwas sichtbar ist, während sie weiter unten verschwindet und nur durch eine leichte Abflachung auf der Spindel angedeutet wird, da doch bei B. pistilliformis der Querschnitt der Spindel ganz kreisförmig ist. — Es bleiben also von den angeführten Arten nur die drei Brachiopoden als positive Repräsentanten der untern Kreide. — Das Gestein ist übrigens bei allen neun Arten dasselbe — ein heller, gelbgrauer, in der Verwitterung weisser, splittriger, muschliger Kalk — ähnlich dem weissen Kalke bei der Wimmisbrücke, welchen Herr Prof. Oppel in München in neuester Zeit zu seiner Tithonischen Stufe — ein

alpinischer Repräsentant des Portland-Kalkes, zwischen den Kimmeridg-Mergel und der untern Kreide gelegen — rechnet.

Man kann daraus den Schluss ziehen, dass zur Zeit, als die Schichten des obern Jura und der Kreide im Meere abgelagert wurden, die Kette des Moléson schon als eine Insel daraus hervorragte, auf deren Seiten die neuen Ablagerungen zu finden sein müssen. Wir werden später sehen, wie auch auf der Westseite dieser Gebirgskette eine zahlreiche Fauna aus dem obern Jura und der untern Kreide in den Steinbrüchen von Châtel-St-Denis uns erhalten ist.

Hier will ich als sechsten Fundort den Steinbruch zuerst erwähnen, der den hydraulischen Kalk liefert. Nach Herr Prof. Studers Mittheilung galt dieser Steinbruch bei den waadtländischen Geologen als zum obern Jura (Oxford-Thon) gehörig. — Die Petrefakten, die wir von daher besitzen sind:

Belemnites binervius Rasp. d'Orb. cret. pl. 2. f. 9—18.
„ latus Blainv. d'Orb. cret. pl. 4.
„ bipartitus Rasp. d'Orb. cret. pl. 3.
„ bicanaliculatus Blainv. d'Orb. cret. pl. 3.

alle 4 sehr wohl erhalten und gut zu bestimmen; ferner:

Rhynchoteuthis fragilis Pict. u. Lor. Oost. Ceph. Suppl. tab. B.

Pecten alpinus d'Orb. Cret. tab. 430. f. 4 - 6.

und einiger-anderer, noch nicht genauer bestimmter Ueberresten von Crinoiden, Bivalven und Crustaceen nicht zu erwähnen.

Ferner ein Ammonit nicht zu unterscheiden von Ammonites biplex Quenst. Ceph. tab. 12. f. 7. u. 11, und ein Aptychus kaum verschieden von A. cuneiformis Gieb. — Oost. Cephal. foss. tab. VII. f. 20.

Wenn die 6 erstgenannten Arten auch nicht den leisesten Zweifel aufkommen lassen, dass man es hier mit der untern Kreideformation zu thun habe, so kann man auf der andern Seite keinen Augenblick anstehen, in dem Ammonites einen Repräsentanten des obern Jura zu erkennen, wohin auch der Aphychus zu weisen scheint. Das Gestein ist bei allen diesen Petrefakten dasselbe — ein grauer Mergel-Schiefer. —

Will man daraus nicht die — den bisher angenommenen Gesetzen der Paläontologie widersprechende — Folgerung ziehen, dass in diesem Steinbruche Jura- und Kreide-Petrefakten untereinander gemischt vorkommen, so bleibt nur übrig anzunehmen, — und dieses ist das Wahrscheinlichere — dass in dem Meere, in welchem diese Schichten sich abgelagert haben, keine Störung eingetreten ist, während der ganzen Zeit, wo der obere Jura und die untere Kreide sich bildeten. — Dann müsste man aber auch noch andere Repräsentanten des obern Jura daselbst auffinden, und dass dieses der Fall ist, mag folgende Aufzählung von Petrefakten des obern und mittlern Jura aus der Umgegend von Châtel-St.-Denis bezeugen, die ich dem schon citirten Werke von Ooster (Cephalopod. foss. des Alpes suisses) entnehme.

In dieser Aufzählung sind nicht nur die bei Ooster von dem mit La Chaux bezeichneten Fundort (der wahrscheinlich der Steinbruch von hydraulischem Kalk ist) herrührenden Arten enthalten, sondern auch die von Riondonère und andern mit Châtel und Veveyse bezeichneten Orten herkommenden:

I. Aus den jurassischen Schichten stammen:

Belemnites canaliculatus Schloth.
hastatus Blainv.
sauvanausus d'Orb.

Belemnites excentralis Young.
Rhynchoteuthis Morloti Oost.
Trigonellites (Aptychus) cuneiformis Gieb. +
imbricatus Gieb.
curvatus Gieb.
gracilicostatus Gieb.
Beaumonti Gieb.
latus Park.
obliquus Gieb.
acutus Gieb.
Ammonites tatricus Pusch.
Zignodianus d'Orb.
Oolithicus d'Orb.
coronatus Brüg.
Adelæ d'Orb.
Hommairei d'Orb.
annularis Schlot.
Babeanus d'Orb.
tortisulcatus d'Orb.
Eucharis d'Orb.
oculatus Bean.
polygiratus Krüg.
biplex Sow. (bifidus Brüg) +
virgulatus Quenst.
Constantii d'Orb.
Perarmatus Sow.
Eugenii Rasp.
Cymodoce d'Orb.
Altenensis d'Orb.
platinotus Krön.
Calisto d'Orb.
Eupalus d'Orb.
polyplocus Kön.

Ammonites longispinus Sow.
plicatilis Sow. (suprajurensis d'Orb.)
rotundus Sow.
gigas Ziet.

Von jurassischen Brachiopoden citirt Ooster (Synops. d. Brachiopodes des Alpes suisses) nur

Terebratula nucleata Buch, und
Rhynchonella acutiloba Deslong.

Von jurassischen Echinodermen hingegen (siehe dessen Synops. d. Echinodermes des Alpes suisses):

Acrosalenia angularis Des.
Holectypus depressus Des.
Collyrites Volzii Des.
„ Friburgensis Oost.

Man sieht daraus, dass alle Schichten des braunen und weissen Jura in der Umgegend von Châtel-St.-Denis sich vorfinden, wenn sie auch nur durch die Petrefakten, die sie enthalten, zu erkennen sind, denn das Gestein bietet wenig Unterschied dar.

Zur Ergänzung des obigen folgt nun die Aufzählung aller bis jetzt in derselben Gegend gefundenen Kreidepetrefakten, theils Hrn. Oosters Werk entnommen, theils auf unserm Museum befindlich — letztere sind mit einem + bezeichnet:

II. Aus der untern Kreide (Neocomien):

Belemnites bipartitus Cat. +
bicanaliculatus Blainv. +
binervius Rasp. +
latus Blainv. +
dilatatus Blainv. +
polygonalis Blainv.
conicus Blainv. +
Orbignyanus Duv. +

Belemnites pistilliformis Blainv. +
semicanaliculatus Blainv. +
Lorioli Ooster.
Rhynchoteuthis fragilis Pict. u. Lor. +
Sabaudianus Pict. u. Lor.
Sidetes Morloti Oost. +
Trigonellites (Aptychus) Didaei Gieb. +
Studeri Oost. +
radians Gieb. +
angulicostatus Pict. ?
Nautilus Neocomensis d'Orb. +
Ammonites subfimbriatus d'Orb. +
Honnoratianus d'Orb.
strangulatus d'Orb. +
Carteroni d'Orb. +
Grasianus d'Orb. +
incertus d'Orb.
Hugii Oost. +
Heeri Ort. +
Thetys d'Orb. +
Moussoni Oost. +
Rouyanus (infundibulum) d'Orb. +
Neocomiensis d'Orb.
Mortilleti Pict. ? +
angulicostatus d'Orb. +
Astieranus d'Orb. +
Jeannoti d'Orb. +
cultratus d'Orb. +
Favrei Oost. +
recticostatus d'Orb.
ligatus d'Orb. +
difficilis d'Orb. +
Belus d'Orb

Ammonites Emerici Rasp. +
Guettardi Rasp.
fissicostatus Phill.
Cornuelianus d'Orb.
Parandieri d'Orb. +
Beudantii Brongn.
Didayanus d'Orb.
Masylaeus Coq. +
pulchellus d'Orbigny. Cret. tab. 40. f. 1. ? +
Ancyloceras Jourdani Ast. +
Fourneti Ast. + ?
pulcherrimum d'Orb. +
Moussoni Oost.
Dilatatum d'Orb. +
Escheri Oost. +
Heeri Oost. + ?
Mulsanti Ast. +
Morloti Oost. + ?
Meriani Oost. +
Tabarelli Ast. +
Couloni Oost.
Moutoni Ast.
Emerici d'orb. +
Honnorati Oost. +
Villersianum Ast. +
Lardyi Oost. +
Quenstedti Oost. +
Van den Heckei Ast. +
Picteti Oost.
cinctum d'Orb. cret. tab. 125. f. 1 — 4. (non Oost.) +
Duvallianum d'Orb.

Ancyloceras Hillsi d'Orb.
gigas d'Orb.
Matheronianum d'Orb. +
Sabandianum Pict. u. Lor. +
Hamites subnodosus Röm.
Hamites Meyrati Oost. +
hamus Quenst. +
cinctus Gieb. +
Ptychoceras Emericianum d'Orb.
Meyrati Oost. +
Morloti Oost. +
Baculites Neocomiensis d'Orb. +
Renevieri Oost.

Von Brachiopoden:

Terebrutala hippopus Röm. ?
diphyoides d'Orb. +

Von Echinodermen:

Phyllocrinus helveticus Oost.
Pentacrinus Neocomensis Des.
Collyrites ovulum d'Orb. +
Meyrati Oost. +
Meriani Oost. +
calceolata Oost. +

Von Bivalven besitzt unser Museum einige Exemplare von dem charakteristischen Pecten alpinus d'Orb. Crét. tab. 430. f. 4 — 6.

Zum Schlusse muss ich noch einen Fundort von Kreide-Petrefakten citiren, der zwar auch noch zu der Umgegend von Châtel-St.-Denis gehört, aber an einem südlicheren Zuflusse der Veveyse — oberhalb der Brücke von Fegière liegt.

Von daher besitzt unser Museum:

Ammonites infundibulum d'Orb.
Matheroni d'Orb.
quadrisulcatus d'Orb.,

während unterhalb der Brücke sich Sandsteinschichten befinden, welche einige der für Herrn B. Studers Ralligsandstein charakteristische Petrefakten enthalten; unter andern bestimmbaren besitzen wir von da:

Cyrene Thunensis Mey.
Cardium Heeri Mey.

G. Otth.

Fünfter Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichniss schweizerischer Pilze.

Dieser Nachtrag enthält eine Reihe von sicher bestimmten Species, von welchen ich einige unter den in der Selecta fungorum Carpologia von den HH. Tulasne aufgestellten neuen Gattungen eingereiht habe; wo diess nicht mit Sicherheit thunlich war, habe ich sie in ihren bisherigen Gattungen belassen.

Einige wenige, deren Neuheit ich zwar nicht absolut verbürgen kann, jedoch für höchst wahrscheinlich halte, habe ich geeigneten Orts, mit sudiensender Diagnose, salvo errore, als neue Species, eingereiht

Mit der Bekanntmachung hingegen einer beträchtlichen Zahl von Species, die ich mit den mir zu Gebote stehenden Hülfsmitteln, sei es, dass es wirklich, wenig-

stens zum Theil, Species novae seien, oder sonst, mit bereits bekannten und beschriebenen Arten, bis jetzt noch nicht habe identificiren können, halte ich für rathsam, bis zu weiterer Erkundigung noch zuzuwarten.

Die auch in der Sammlung schweizerischer Cryptogamen von Wartmann und Schenk in St. Gallen enthaltenen Species habe mit (W. & Sch. Nr.) bezeichnet.

Hymenomycetes.

Agaricus. L.

1. *Ag.* (*Clitocybe*) *clavipes.* Pers. Bei Schaffhausen, in Lärchenwaldung. (W. & Sch. Nr. 230.)
2. „ (*Collybia*) *ludius.* Pers. Bei Schaffhausen, in Tannenwaldung. (W. & Sch. Nr. 229.)
3. „ (*Volvaria*) *loveianus.* Berk. Bei Bern, in den Anlagen, genannt: „Bei den Eichen," im Spätherbst. Ein wie es scheint bisher nur in England gefundener Pilz, und dadurch merkwürdig, dass er auf einem andern noch lebenden Agaricus parasitirt, welcher nach Berkeley der *Ag. nebularis* ist, aber schon vor der Entwicklung des Parasiten so missbildet und verkrüppelt ist, dass es weder mir noch Herrn Trog, dem ich Exemplare mitgetheilt hatte, möglich war, darin den *Ag. nebularis* zu erkennen, und der dann auch bald nach der Erscheinung des Parasiten verdirbt.

   Dieser parasitische Pilz ist im Herbst vorigen Jahres plötzlich ziemlich massenhaft aufgetreten, nachdem er vorher überhaupt hier zu Land gänzlich unbekannt und namentlich ganz bestimmt an dem häufig besuchten Orte in den zwei vor-

hergegangenen Jahren nicht vorhanden gewesen. Auch dieses Jahr habe ich daselbst, trotz allem Suchen, von dem *Ag. leucinus* wieder keine Spur, wohl aber zwei normal ausgebildete Exemplare von *Ag. nebularis* gefunden.

Lactarius. Fr.

4. *L.* (*Russulares*) *serifluus.* DC. Gümligen-Moos. (Herr Prof. Fischer.)

Marasmius. Fr.

5. *M.* (*Tergini*) *prasiosmus.* Fr. Bei Schaffhausen, in Wäldern. (W. & Sch. Nr. 224.)

Polyporus. Fr.

6. *P.* (*Mesopus*) *arcularius.* (Batsch.) Im Wylerholz, auf Buchenwurzeln.

Trametes. Fr.

7. *T.* (*Mesopus*) *rufescens.* Fr. Bei Bern, am Fuss alter Baumstämme.

8. „ *tomentosa.* Fr. Im Wylerholz, auf leicht bedeckten Tannenwurzeln.

9. „ (*Apus*) *fulva.* Fr. Bei Bern und Steffisburg, an Obstbäumen.

10. „ *conchata.* (Pers.) Bei Steffisburg, an der Wurzel von Evonymus.

11. „ *Secretani.* Otth. Bei Bern und auf der Thun-Allmend, am Fuss alter Pappelstämme.

Es ist diess der in Secr. Mycogr. suisse. III. 113. Nr. 60 unter dem Namen *Polyporus populinus* und *Polypore du peuplier chair Nankin.* angeführte und in Fr. Epicr. pag. 472. sub. Nr. 191 beiläufig und unbestimmt erwähnte Pilz. Der Secretan'schen Beschreibung ist nur noch beizufügen, dass die verschiedenen Porenschichten, deren ich bis auf

sechs gezählt habe, jeweilen durch eine ungefähr eben so dicke Schicht von Hutsubstanz von einander getrennt sind.

Da nun dieser Pilz wohl als eine eigene Species betrachtet werden kann, so schien es mir passend, ihn nach seinem ersten Entdecker zu benennen.

Hydnum. L.

12. *H.* (*Apus*) *diversidens.* Fr. Im Enge-Wald, an einer alten Buche.

Clavaria. Fr.

13. *Cl.* (*Ramaria Leucosp.*) *Kunzei.* Fr. Im Bremgartenw.
14. „ (*Ram. Ochrosp.*) *crispula.* Fr. Im Bremgartenw.

Exidia. Fr.

15. *E. recisa.* (Dittm.) Im Bremgartenwald, auf Zweigen von Salix caprea.

Discomycetes.

Peziza. L.

16. *P.* (*Lachnea.*) *Prunorum.* Fr. Bei Bern, an Zweigen Prunus spinosa.

Cenangium. Fr.

17. *C. ferruginosum.* Fr. Am Gurten, auf abgefallenen Zweigen von Pinus sylvestris.
18. „ *Fraxini.* Tul. Bei Bern, an Fraxinus excelsior.
    a. Pycnis.
    b. Fungus ascophorus. Syn. Tympanis Fraxini. Fr.

Lachnella. Fr.

19. *L. barbata.* (Kze.) Am Grüsisberg bei Thun, auf Lonicera Xylosteum.

Sporomega. Corda.

20. *Sp. cladophila.* (Lév.) Bei Heimberg, auf Vaccinium Myrtillus.

Phacidium Fr.

21. *Ph. Medicaginis.* Lib. Bei Thun, auf Medicago sativa.
22. *Ph. radians.* Rob. Bei Wabern, auf Campanula Rapunculus.

Stictis. Pers.

23. *St. ocellata.* Pers. Bei Bern, auf Populus alba.
24. „ *Lecanora.* Fr. Bei Bern und Steffisburg, auf Salix purpurea und pentandra.

Pyrenomycetes.

Cordyceps. Fr.

25. *C.* (*Epichloe*) *typhina.* (Pers.) *Var. Dactylidis.* Ist ausgezeichnet durch ihre Grösse, indem sie eine Länge von 10, ja sogar bis 14 Centimetern erreicht. — Bei Steffisburg, an den Blattscheiden von Dactylis glomerata.

Xylaria. Schrank.

26. *X. Hypoxylon.* (*L.*) *Var. pedata.* Fr. Beim Giessbach, an faulenden Hölzern.

Hypoxylon. Bull.

27. *H.* (*Pulvinata*) *rutilum.* Tul. Im Engewald, an abgefallenen Buchenzweigen.
28. „ (*Effusa*) *udum.* (Pers.) Im Bremgartenwald, an einer abgestandenen jungen Eiche.

Eutypa. Tul.

29. *E. aneirina.* (Sommerf.) Bei Bern und Steffisburg an Populus nigra und tremula.

Dothidea. Fr.

30. *D.* (*Effusentes*) *insculpta.* Wallr. Bei Bern und bei Steffisburg, an dürren Zweigen v. Clematis Vitalba.

31. „ (*Subtectæ*) *rimosa.* (Alb. & Schw.) Bei Bern, an den Blattscheiden von Phragmites communis.

Melogramma. Fr.

32. *M. Bulliardi.* Tul. Im Thurgau, auf Carpinus-Rinde. (W. & Sch. Nr. 427.)

Diatrype. (*Diatryparum.* Fr. pars.)

33. *D. toccivana.* (*Diatrypella.* DNot.) Bei Heimberg, an dürren Zweigen von Alnus.

34. „ *verrucæformis.* (Ehrh.) Var. Carpini. Bei Bern, an Carpinus-Aesten; und Var. Avellanæ. (Pers.), an abgestorbenen Wurzel-Lohden von Corylus.

Calosphæria. T. (*Valsarum circinatarum* Fr pars.)

35. *C. verrucosa.* Tul. Bei Steffisburg, an dürren Kirschbaumzweigen.

Melanconis. Tul. (*Diatryparum et Valsarum.* Fr. pars.)

36. *M. lanciformis.* Tul.

a. Conidia. Syn. *Coryneum disciforme.* Kze.

b. Fungus ascophorus. Syn. *Diatrype lanciformis.* Fr.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen und jungen Stämmchen von Betula alba.

37. „ *umbonata.* Tul.

a. Conidia. Syn. *Coryneum umbonatum.* Nees.

b. Fungus ascophorus. Syn. null.

Im Bremgartenwald, an Eichenzweigen.

38. „ *longipes.* Tul.

a. Conidia. Syn. *Coryneum Kunzei.* Corda.

b. Fungus ascophorus. Syn. null.

Im Bremgartenwald, an Eichenzweigen.

39. *M. Berkeleæi.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Stilbospora macrosperma.* Pers.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Sphæria inquinans.* Berk.
    Bei Bern, an dürren Ulmenzweigen.
40. „ *macrosperma.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Stilbospora macrosperma.* Pers.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Prosthecium ellipsosporum.* Fres.
    Bei Bern, an Carpinuszweigen.
41. „ *Alni.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Melanconium sphæroideum.* Lk.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Sphæria thelebola.* Curr. nec. Fr.
    Bei Steffisburg, an Zweigen von Alnus glutinosa.
42. „ *Spodiæa.* Tul.
    a. Conidia. Syn. null.
    b. Fungus ascophorus. Syn. null.
    Bei Bern, auf Carpinus.
43. „ *carthusiana.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Melanconium juglandinum.* Kze.
    b. Fungus ascophorus. Syn. null.
    Bei Steffisburg, an Zweigen von Juglans.
44. „ *chrysostroma.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Melanconium microsporum.* Nees.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Valsa chrysostroma.* Fr.

Cryptospora. Tul.

45. *Cr. Tiliæ.* Tul. Bern, an dürren Zweigen von Tilia parvifolia.
46. „ *aucta.* Tul. Im Bremgartenwald, auf Alnus glutinosa.
    a. Pycnis. Syn. *Cryptosporium vulgare.* Fr.

Da ich aber an den gleichen Erlenzweigen, mit dieser Cryptospora zugleich, und zum Theil unter einander gemischt, auch die Cr. suffusa. (Fr.) gefunden habe, so ist es mir zweifelhaft, ob das ebenfalls beigemengte Cryptosporium wirklich als allen beiden Arten angehörend zu betrachten sei.

b. Fungus ascophorus. Syn. *Sphæria aucta.* Berk.

Valsa. Fr.

47. *V.* (*Incusæ*) *controversa.* (Desmaz.) Wegen dem zwar der *Quaternaria dissepta* (*Valsa.* Fr.) ähnlichen Habitus, aber mit davon abweichender Beschaffenheit der Schläuche und Sporen, betrachte ich diese Species einstweilen noch als hieher gehörend. Bei Bern, an dürren Ulmenzweigen.

48. „ *microstoma.* (Pers.) Bei Steffisburg, an Kirschbaumzweigen.

49. „ (*Obvallatæ*) *bipapillata.* Tul. Bei Bern, an abgestorbenen Carpinus-Zweigen.

50. „ *corylina.* Tul. Die schlauchführende Fructificationsform ist völlig analog derjenigen der *Cryptospora suffusa* und *Betulæ*; Tulasne hält sie aber gleichwohl für eine ächte *Valsa.*
Bei Bern, an dürren Zweigen von Corylus.

51. „ (*Circinatæ*) *vestita.* Fr. Bei Bern, auf Ribes Grossularia.

52. „ *conjuncta.* (Nees.) Bei Steffisburg, an dürren Coryluszweigen.

53. „ *hapalocystis.* (Berk.) Bern, an dürren Zweigen von Platanus.

Nectria. Fr.

54. *N.* (*Cæspitosæ*) *rufofusca.* (*Sphæria* Fr. *Cucurbitaria*

DNot. — Wie de Notaris richtig bemerkt, ist diese Species keineswegs nur eine junge *Cucurbitaria Berberidis*, wofür sie Fries und Andere früher ausgegeben haben, denn sie ist durch Habitus, Farbe und Fructification ganz verschieden. In Betrachtung aber der ganzen Beschaffenheit der Perithecien und der farblosen, länglichen, zweizelligen Sporen halte ich diese Species eher für eine *Nectria* als für eine *Cucurbitaria*, um so mehr, als ich an einem in hiesiger Gegend gefundenen Exemplare noch Spuren von einer *Tubercularia* glaube gesehen zu haben.
Bei Genf und Bern, auf Berberis vulgaris. (W. & Sch. Nr. 213.)

55. *N. punicea*. (Schum.) Bei Bern, an der Stammrinde von Rhamnus Frangula.

56. „ (*Denudatæ*) *Peziza*. (Tode.) Bei Bern, an der innern Seite von abgestossener Buchenrinde.

Massaria. DNot.

57. *M. Curreii*. Tul.

a. Pycnis. Syn. *Sphæropsis olivacea*. Otth. Conceptacula immersa, ostiolo papillato sub epidermide poro pervia latente. Nucleus gelatinosus, demum expulsus atroinquinans. Stylosporæ stipite hyalino suffultæ, filamentis paraphysiformibus longioribus flexuosisque, dein evanescentibus intermixtæ, undique centrum spectantes, plasmate grumoso olivaceo refertæ, demum liberæ, oblongæ, utrinque obtusæ, continuæ vel rarissime biloculares, tandem fuscescentes, longæ 21—26. crassæ 8—9. Micromillim.

b. Perithecia ascophora. Syn. *Sphæria Tiliæ*. Curr.

Bei Bern und Steffisburg, an Zweigen von Tilia grandifolia.

58. *M. amblyospora.* Berk.

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia Ulmi.* Otth. Conceptacula immersa, subglobosa, ostiolo papillato ad superficiem erumpente. Nucleus ater grumoso-gelatinosus. Stylosporæ magnæ, elongatæ, fuscobadiæ, nunc continuæ, nunc, at rarius, distincte quadriloculares, breviter stipitatæ, undique centrum spectantes, demum liberæ, cum gelatina expulsæ atroinquinantes, longæ 53—58, crassæ 13—16 Micromillim.

b. Perithecia. Syn. olim *Sphæria Ulmi.* Berk. Bei Bern, an Ulmenzweigen.

59 „ *loricata.* Tul.

a. Pycnis. (Conf. Tul. Sel. fung. Carpol II. 230). Syn. *Hendersonia pyriformis.* Otth.

b. Perithecia. Syn. olim *Mass. Ulmi. Var. Fagi.* Otth.

Aehnlich, wie ich, scheint auch Tulasne diese und die vorhergehende Species nur für zwei Formen der gleichen *Massaria* gehalten zu haben, nur mit dem Unterschied, dass ihm die *M. amblyospora* für eine Var. der *M. loricata* galt, da ihm die Pycnis der erstern und mir die der letztern noch nicht bekannt war. Uebrigens unterscheiden sich die Sporen der *M. loricata* durch etwas geringere Grösse und durch die tiefe Einschnürung der Gallert-Hülle, von denen der *M. amblyospora.*

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

60. *M. Platani.* Ces.

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia Desmazieri.* Mont.

b. Perithecia. Syn. *Hercospora Pupula. Var. Platani.* Fr.

Bern, an abgefallenen Zweigen von Platanus.

61. „ *siparia.* (Berk.) Tul.

a. Pycnis. Syn. *Prosthemium betulinum.* Kze.

b. Perithecia. Syn. *Sphæria siparia.* Berk.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Betula alba.

62. „ *eburnea.* Tul.

a. Pycnis. Syn. *Septoria princeps.* Berk.

b. Perithecia. Syn. *Mass. epiphega.* Riess.

Im Bremgartenwald, und andern Wäldern, an dürren Buchenzweigen.

63. „ *carpinicola.* Tul.

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia Carpini.* Otth. Conceptacula depressa, basi insculpta crustulaque corticali tecta, ostiolo vix papillato cinereo-griseo, sub epidermide poro pervia latente. Stylosporæ magnæ, oblongæ, obtusæ, stipite tenui brevique, primitus suffultæ, undique centrum spectantes, plasmate granuloso flavovirente refertæ, parum distincte pluriloculares, longæ 45—50, crassæ circiter 10. micromillim.

b. Perithecia. Syn. *Hercospora Carpini.* Fr.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Carpinus.

64. „ *Argus.* (Berk.)

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia polycystis.* Berk. *Myxocyclus confluens.* Riess.

b. Perithecia. Syn. *Sphœria Argus.* Berk. Bei Bern, an Birkenzweigen.

Sphæria. Haller. Collectivname für verschiedene noch näher zu bestimmende Gattungen.

65. *Sph.* (*Byssisedæ.*) *flavescens.* Fr. Steffisburg, an entrindeten Eichen-Aesten.

66. „ (*Pertusæ*) *papillata.* Schum. Bei Steffisburg und Bern, an faulendem Holze von Populus nigra und Quercus. Es ist die *Amphisphœria papillata.* DNot. Sfer. ital. pag. 68 und gehört also eigentlich nicht zu den *Pertusæ*, zu welchen Fries sie zählt.

67. „ (*Obturatæ.* ?) *epimyces.* Otth.

a. Pycnis. Syn. *Zythia epimyces.* Fr. *Sph. epim.* Ehrh.

b. Perithecia. Syn. *Sph. epimyces.* Otth. Perithecia minuta subgregaria, globosa, nigra, emergentia, demum seminuda vel. quasi superficialia, ostiolo leviter papillato. Asci cylindrici eximie diaphani, octospori. Sporæ monostichæ, ellipsoideo-rotundatæ, fuscæ, simplices, diametro transverso parum longiores, circiter 10 micromillim. metientes.

Auf verdorbenem *Corticium comedens* an faulenden Eichenzweigen, bei Steffisburg.

Beide Fructifications-Formen sind äusserlich so ähnlich, dass sie kaum oder gar nicht zu unterscheiden sind, scheinen aber nicht gemischt vorzukommen. Die rothen Flecken, von welchen die *Zythia* umgeben ist, verbleichen später mehr oder weniger, und bei der *Sphœria* dürfte kaum eine Spur davon bemerkbar sein.

68. *Sph.* (*Obturatæ*) *protusa.* Fr. Bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Tilia grandifolia.
69. „ (*Lophiostomæ*) *compressa.* Pers. Bei Bern, auf dürren Aestchen von Cornus Mas.
70. „ *semilibera.* Desmaz. Bei Bern, an trockenen Grashalmen.
71. „ *insidiosa.* Desmaz. An dürren Stengeln von Galium Mollugo und Silene inflata.
72. „ (*Endoxylæ*) *spiculosa.* Pers. Bei Bern, an dürren Zweigen von Fagus, Corylus, Sambucus, und eine Valsa-ähnliche Var. auf Robinia.
73. „ (*Endophlœæ*) *Medusina.* Fr. Bern, an abgefallenen Zweigen von Platanus.
74. „ (*Rameales*) *infernalis.* Kze. Im Bremgartenwald und bei Steffisburg, an abgestorbenen Zweigen von Quercus und Juglans.
75. „ *sepincola.* Fr. Bei Steffisburg, auf abgestorbener Rosa canina.
76. „ (*Herbicolæ*) culmicola. Fr. Bei Bern, an Phragmites communis.
77. „ (*Caulicolæ*) *agnita.* Desmaz. Bern, an dürren Stengeln von Eupatoria cannabina.
78. „ (*Foliicolæ*) *Caricis.* Fr. Zermatt im Wallis, auf Carex fimbriata.

Sphærella. DNot.

79. „ *Rusci.* (Wallr.) Bern, an dürren Blättern von Ruscus aculeatus.

Acrospermum. Tode.

80. *A. Graminum.* Lib. Bern, an dürren Grasern.

Rhaphidophora. DNot.

81. *R. Surculi.* (Fr.) Bei Bern, an entrindeten Zweigen von Sambucus nigra. Stimmt mit *Sphæria Sur-*

culi. Fr. S. M. II. 466. ganz überein; aber wegen ihrer Fructification gehört sie eher zur Gattung *Rhaphidophora.*

82. *R.* *Fruticum.* Rob. Bern, an dürren Stengeln von Melilotus alba.

83. „ *herpotricha.* (Fr.) Bern, an dürren Gräsern.

Robergea. Desmaz.

84. „ *unica.* Desmaz. Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Prunus Avium, Acer Pseudoplatanus, Rhamnus Frangula und Syringa vulgaris.

Stigmatea. Fr.

85. *St.* *Alchemillæ.* (Grev.) Am Berg Dôle bei Genf, auf Alchemilla vulgaris. (W. u Sch. Nr. 419).

86. „ *Chætomium.* (Kze.) Am Gurten, auf den Blättern von Rubus idæus.

Erysiphe. Hedw.

87. *E.* *(Podosphæra) clandestina.* (Wallr.) Bern, an den Blättern von Cratægus oxyacantha.

88. „ *(Sphærotheca) tomentosa.* Otth. — Epiphylla caulinaque. Subiculum maculæformi-effusum, tomentosum, rufum, in ambitu albidum, e floccis longissimis, rufis, eseptatis, contextum. Conceptacula subiculo inspersa, subimmersa vel plus minus emersa. Appendiculæ a subiculi floccis minime distinctæ. Sporangium unicum, sporis octonis foetum.
Am Saum des Wylerholzes, auf der Oberseite der Blätter und an den Stengeln von Euphorbia dulcis.

89. „ *(Microsphæra) Hedwigii.* Lév. — Bei Bern, an den Blättern von Viburnum Lantana.

90. *E. Grossulariæ* (Wallr.) Bern, an den Blättern von Ribes Grossularia.

91. „ *(Erysiphe) Martii.* Lév. Bei Steffisburg, auf Urtica dioica, und bei Bern, auf Heracleum sphondylium.

92. „ *Montagnei.* Lév. Beim Giessbach, auf den Blättern von Cirsium oleraceum.

Discella. Berk.

93. *D. Mazerii.* Berk. Bern, an abgefallenen Linden-Zweigen.

Pestalozzia. DNot.

94. *P. caudata.* (Preuss.) Bei Steffisburg, auf Rosa canina.

Hendersonia. Berk.

95. *H. Philadelphi.* Westend. Bei Bern und Steffisburg, an dürren Zweigen von Philadelphus coronarius.

96. „ *Saubinetii.* Mont. Bei Bern, an dürren Zweigen von Rhamnus cathartica.

97. „ *Sambuci.* Müll. Bei Genf, an dürren Zweigen von Sambucus nigra. (W. & Sch. Nr. 318.)

98. „ *Platani.* (Preuss.) Bern, an abgefallenen Zweigen von Platanus.

Diplodia. Fr.

99. *D. Rosarum.* Fr. Bei Bern, an dürren Rosenzweigen.

Dothiora. Fr.

100. „ *pyrenophora. Var. Sorbi.* Fr. Bei Heimberg, an abgestorbener junger Sorbus aucuparia.

Sphæropsis. Lév.

101. *Sph. Coronillæ.* (Desmaz.) Bern, an dürrer Coronilla Emerus.

Discosia. Lib.

102. *D. strobilina.* Lib. Beim Schnittweyerbad, an Tannzapfen.

Septoria. Kze.

103. *S. Mori.* Lév. Bern, an den Blättern von Morus alba.

Gasteromycetes.

Tuber. Mich.

104. *T. mesentericum.* Vitt. In Elfenau.

Lycoperdon. Tournef.

105. *L. constellatum.* Fr. Im Bremgartenwald.

Pachyma. Fr.

106. *P. Cocos.* Fr. Im Forstwald, unter Baumwurzeln.

Dieser, für Europa neue, sonst in der Carolina einheimische Pilz wurde in besagtem Walde von Holzhauern gefunden und Bruchstücke davon mir von den HH. Guthnick und Apotheker König mitgetheilt.

Theils wegen dem hieländischen Fundort, so wie auch wegen der kaum oder nicht einmal einen Millimeter dicken Rinde war ich über die Identität der Species zweifelhaft, nachdem aber Autoritäten wie Tulasne, de Bary und Duby diese Identität bestätigt haben, so kann darüber kein Zweifel mehr obwalten.

Myrothecium. Tode.

107. *M. inundatum.* Tode. Im Heimbergwald, auf faulem Agaricus.

Leocarpus. Lk.

108. *L. papaverinus.* (Wallr.) Bei Steffisburg, an abgestorbenen Birnbaum-Zweigen.

Angioridium. Grev.

109. *A. sinuosum*. (Bull.) Im Schosshaldenholz, auf lebenden Blättern, Gräsern und Moosen.

Gymnomycetes.

Graphium. Corda.

110. *G. fissum*. Preuss. Im Bremgartenwald, auf einem entrindeten Buchenzweig.

111. „ *clavæforme*. Preuss. Im Bremgartenwald, auf der Schnittfläche von Buchenstöcken.

Fusisporium. Lk.

112. *F. Platani*. Mont. Bei Genf, auf dürren Platanusblättern (W. & Sch. Nr. 208.)

113. „ *Urticæ*. Desmaz. Bei Bern und Steffisburg, auf lebenden Blättern von Urtica dioica.

Selenosporium. Corda.

114. *S. Equiseti*. Corda. Am Egelmoos, auf Equisetum limosum.

Coryneum. Nees.

115. *C. macrosporium*. Berk. Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

b. Var. Platani. Otth. Conidiis brevioribus distinctum, et ut videtur, guttulis oleosis carens.

Bern, an abgefallenen Platanus-Zweigen.

c. Var. Carpini. Otth. Conidiis olivascenti-umbrinis.

Bei Bern, an dürren Carpinus-Zweigen.

Schizoderma. Kze.

116. *Sch. Tiliæ*. (Lasch.) Bei Bern, an abgefallenen Linden-Zweigen.

Haplomycetes.

Melidium. Eschw.

117. *M. Arbuscula.* Otth. Flocci stipitiformes, continui, albidi circiter sesquimillimetrum alti, superne ramosi, ramis alternis, patentibus, inde repetito dichotomis; ramulis omnibus pariter in angulum circiter graduum 120. divergentibus; dichotomiis regulari modo successive paululum minus inter se distantibus; ramulis extremis brevibus sporangia acrogena gerentibus, globosa, hyalina, sporidiis quaternis, ellipsoideis, vix coloratis foeta.

Dieses merkwürdige Pilzchen, dessen mehrfach wiederholte Verzweigungen eine Menge von fast ganz regelmässigen Sechsecken bilden, ist mir leider nur ein einziges mal und zwar auf der mit Lichenen-Krusten bedeckten Rinde von buchenem Brennholz aus dem Forstwald vorgekommen.

Trichothecium. Lk.

118. *T. roseum.* Lk. Bei Steffisburg, an der Rinde von Populus nigra.

Peronospora. Corda.

119. *P. pusilla.* Ung. Beim Giessbach, auf Geranium sylvaticum.

120. „ *pygmæa.* Ung. Im Bremgartenwald, auf Anemone nemorosa.

121. „ *densa.* Rabenh. Bei Bern, auf Rhinanthus minor.

122. „ *gangliformis.* Berk. Bei Bern, auf Sonchus arvensis und oleraceus, und Senecio vulgaris.

123. „ *effusa.* (Grev.) Bei Bern, auf Chenopodium album. *Ejusdem Var. minor.* De Bary. Bern, auf Polygonum aviculare.

124. *P. Ficariæ.* Tul. Bei Bern, auf Ranunculus bulbosus.
125. „ *alta.* Fuck. Bern, auf Plantago media.
126. „ *sordida.* Berk. Bei Bern, auf Scrophularia nodosa.

Sepedonium. Lk.

127. *S. roseum.* Fr. Im Heimbergwald, auf verdorbenem Agaricus.

Helminthosporium. Lk.

128. *H. prælongum.* Wallr. Bei Steffisburg, auf alten Kohlwurzeln.

Torula. Pers.

129. *T. ulmicola.* Rabenh. Bern, an Ulmenrinde.
130. „ *Plantaginis.* Corda. Bei Bern, auf Plantago major.

Myriocephalum. Fres.

131. *M. densum.* Fuck. Bei Bern, an abgefallenen Zweigen von Carpinus; bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Juglans.

Puccinia. Lk.

132. *P. Jaceæ.* Otth.

a. Epitea. Amphigena caulinaque. Acervuli brunnei, sparsi, vel subgregarii. Sporidia læte brunnea, globosa vel obovata, aculeato-exasperata, a pedicello hyalino longiore decidua. Paraphyses hyalinæ, subteretes, in apice capitato-inflatæ, modo sat copiosæ, modo parcissimæ, imo subnullæ.

b. Puccinia. Syn. *Pucc. Compositarum.* Schlechtend. pro parte. Amphigena caulinaque. Cæspituli fuscobrunnei, sparsi vel subgregarii. Sporangia læte brunnea, lævia, breviter ellipsoidea, utrinque pariter rotundato-obtusa, isomera vel nonnunquam uno al-

terove articulo crassiore, haud constricta; apiculo nullo; stipite hyalino, longiore at fragillimo.

Bern, auf Centaurea Jacea.

Beide Formen sind gemeiniglich unter einander gemischt.

Die *Epitea Jaceæ* unterscheidet sich von der *Trichobasis Pucciniæ Compositarum* nicht nur durch die Gegenwart der Paraphysen, sondern auch durch die viel grösseren Dörnchen, womit die Sporidien besetzt sind, während hingegen die *Puccinia Jaceæ* für sich allein betrachtet, kaum von *P. Compositarum* zu unterscheiden sein dürfte.

133. *P. obtegens.* Fuck.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo suaveolens.* Pers.

b. Puccinia, ut supra.

Entweder nur die Trichobasis allein, oder aber beide unter einander gemischt, meist ziemlich dicht stehend, über die ganze Unterseite der Blätter von Cirsium arvense verbreitet. Bei Bern.

134. „ *Lapsanæ.* Fuck.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Lapsanæ.* Fuck.

b. Puccinia, ut supra.

Bei Genf, auf Lapsana communis. (W. & Sch Nr. 404.)

135. „ *Chondrillæ.* Corda.

a. Trichobasis. Syn. *Cæoma formosum.* Schlechtend. pro parte.

b. Puccinia, ut supra.

Im Bremgartenwald, auf Lactuca muralis.

136. „ *caulincola.* Nees.

a. Trichobasis. Syn.? Sporidia *Pucciniæ* inter-

mixta, ab iis *Trichob. Cichoraceārum.* (DC.) vix diversa.

b. Puccinia, ut supra.

137. *P. arundinacea.* Hedw. *Var. Phalaridis.* Otth. Amphigena. Cæspites nigrobadii, magni, elongatissimi, maximi autem in vaginis. Sporangia fulva, diametro duplici vulgo breviora, utrinque late rotundata, in medio septifero parum nihilve constricta; articulis æqualibus; episporio lævi, in vertice subincrassato at non apiculiformi; stipite longissimo dilute fucato.

Bei der Aare, unter dem Wylerholz, an den Blättern und Blattscheiden von Phalaris arundinacea.

Unterscheidet sich von der auf Schilfblättern wachsenden Hauptform durch die etwas schmälern und zugleich längern, auf den Blattscheiden aber ganz besonders grossen Rasen, durch die breitern, wenig oder gar nicht eingeschnürten Sporangien und durch den Mangel an einem Apiculum, und dürfte daher vielleicht eben so gut wie viele andere als eine eigene Species betrachtet werden. Die Epitea, welche wahrscheinlich dieser Puccinia entspricht, habe ich noch nicht finden können.

138. „ *Straminis.* Fuck.

a. Epitea. Syn. *Uredo Rubigo vera.* DC. pro parte.

b. Puccinia, ut supra.

Bei Steffisburg, auf den Blättern von Triticum Spelta.

139? „ *Iridis.* Wallr. Bei Schaffhausen, auf Iris graminifolia. (W. & Sch. Nr. 311.)

140. *P. Dianthi.* DC. Bei Schaffhausen, auf Dianthus barbatus (W. & Sch. Nr. 406.)

141. „ *Campanulæ.* Carmich. Bei Wabern, auf Campanula Rapunculus.

142. „ *Millefolii.* Fuck. Bei Bern, auf Achillea Millefolium.

143. „ *spectabilis.* Otth. Macula expallida, demum brunnescens in folii pagina superiore foveam, subtusque bullam respondentem parum excedens. Cæspites magni, hypophylli, singulas bullas integras obtegentes, 2—6 Millim. lati, sparsi, rotundi vel angulati, fuscobadii vel quasi atropurpurei, compacti, epidermide rupta cincti. Sporangia mediocriter fucata, fulvobrunneola, ad septum constricta, nunc pyriformia, articulo superiore crassiore et breviore, episporio in apice incrassato lateque rotundato; nunc autem utroque articulo subsimili, oblongato, episporio e basi lata in apiculum conicum producto; stipite dilute fucato, sporangium æquante.

Quandoque sporangia nonnulla intermixta simplicia, apiculata, Uromycetem reperiuntur simulantia.

Beim Giessbach, auf Cirsium ochroleucum.

Von einer entsprechenden Epitea oder Trichobasis habe ich keine Spur bemerken können.

Die innige Verbindung der zweierlei, in jedem Rasen mehr oder weniger zahlreichen, je aus gleichartigen Sporangien bestehenden Theile, deren Verschiedenheit sich äusserlich auf keine Weise kund giebt, lässt annehmen, dass hier nur von einer Biformität der Sporangien einer einzigen Species, und nicht von einer Verschmelzung

zweier specifisch verschiedenen Puccinien die Rede sein könne.

Acalyptospora. Desmaz.

144. *A. nervisequia.* Desmaz. Bern, auf Ulmenblättern.

Uromyces. (Lk.) Lév.

145. *U. Veratri.* Otth & Wartm.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Veratri.* DC.

b. Uromyces. Syn. *Uredo Veratri.* DC. partim.

Cæspites hypophylli, plus minus denso agmine totam fere folii paginam inferiorem occupantes, rufobrunnei. Sporangia mediocriter fucata brunnea, ellipsoidea, obovatave, lævia; apiculo pallido minuto verrucæformi; stipite hyalino, sporangium vix æquante.

Dôle bei Genf, auf Veratrum album. (W. & Sch. Nr. 402.)

146. „ *Adenostylis.* Otth.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Cacaliæ.* DC.

b. Uromyces. Syn. ? *Puccinia Cacaliæ.* DC.

Cæspituli hypophylli, minuti, nigrobrunnei, in maculas rotundas arcte conferti, halone expallido cincti. Sporangia fulvobrunnea, lævia, ellipsoidea, obovata vel subangulata; apiculo pallido, verrucæformi; stipite hyalino, sporangium æquante. Beim Leukerbad, auf Adenostyles alpina.

147. „ *Valerianæ.* Otth.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Valerianæ.* DC.

b. Uromyces. Syn. *Uredo Valerianæ.* DC. pro parte.

Cæspituli amphigeni, at magis hypophylli, sparsi, rotundi rufofulvidi, epidermide rupta cincti. Sporangia parva, fulva, ellipsoidea vel obovata, lævia,

plasmate grumoso referta; apiculo minuto, sæpe inconspicuo; stipite hyalino, breviusculo fragili. Bei Bern, auf Valeriana officinalis.

148. *U. Geranii.* Otth. & Wartm.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Geranii.* DC. *Uromyces.* Schm. & Kze. ?

b. Uromyces. Syn. *Uredo Puccinioides.* Rabenh.? *Uromyces Geranii.* Schm. & Kze. ?

Maculæ supra e flavido brunnescentes. Cæspituli hypophylli, sparsi aut gregarii, atrorufi, rotundi, minuti, vel raro millimetrum lati; sporangia umbrina, ellipsoidea, obovata vel deformata, lævia, plasmate grumoso referta; apiculo hyalino verrucæformi vel quasi in rostellum producto; stipite hyalino, breviusculo et fragillimo.

Am Tessenberg, auf Geranium nodosum (W. & Sch. Nr. 401), und beim Giessbach, auf Geranium sylvaticum.

Da früher der *Uromyces* von der heutigen *Trichobasis* nicht unterschieden wurde, so ist es mir, da ich die Kunze'schen Exsiccaten nicht besitze, eben so wenig als die Klotz'schen, noch ungewiss, ob die angeführten Synonymen mit meinem *Uromyces* wirklich identisch seien und habe desshalb die Diagnose des letzteren beizufügen für angemessen erachtet.

149. „ *intrusus.* (Grev.)

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Alchemillæ.* Pers.

b. Uromyces. Syn. *Uredo intrusa.* Grev.

Bei Wabern, auf Alchemilla vulgaris.

Ohne ein eigentliches Apiculum sind die Sporangien an ihrem obern Theile und oft bis zur Mitte hinab mit stumpfen, fast wasserhellen Wärzchen besetzt.

Der *Uromyces* bildet entweder für sich allein bald kleine, bald grössere rothbraune Rasen, auf der Unterseite der Blätter oft sehr zahlreich zerstreut; oder aber es entstehen seine Sporangien in den Häufchen der *Trichobasis*, deren Sporidien dadurch nach und nach, oft fast gänzlich verdrängt werden, worauf denn auch der Name *Uredo intrusa* hindeutet.

Coleosporium. Lév.

150. *C. Inulæ.* Rabenh.
   a. Cæoma. Syn. *Uredo Inulæ.* Kze. ? Fuck.
   b. Coleosporium, ut supra.
   Bei Bern, auf Inula Vaillantii.

151. „ *Cacaliæ.* Otth.
   a. Cæoma. Ab aliis Cæomatibus vix distinctum.
   b. Coleosporium. Cæspitibus sat magnis, rubris insigne.
   Im botanischen Garten in Bern, auf Cacalia hastifolia.

152. „ *Petasitis.* De Bary.
   a. Cæoma. Syn. *Uredo Petasitis.* DC.
   b. Coleosporium, ut supra.
   Im Bremgartenwald, auf Petasites alba.

153. „ *Phyteumatis.* Otth.
   a. Cæoma, & *b.* Coleosporium; ab *iis Campanularum.* Lév. vix dinstincta.
   Im Bremgartenwald, auf Phyteuma spicatum.

Melampsora. Cast.

154. *M Lini.* Tul.
   a. Epitea. Syn. *Uredo Lini.* DC.
   b. Melampsora, ut supra.
   Bei Steffisburg, auf Linum usitatissimum.

Cystopus. Lév.

155. *C. Portulacæ.* (DC.) Bern, auf Portulaca sativa und oleracea.

156. *C. Bliti.* (Biv.) Bern, auf Amarantus Blitum.

Peridermium. Lk.

157. *P. elatinum.* Schm. & Kze. Am Creux du Vent, Canton Neuchâtel, auf Pinus picea.

Ægidium. Pers.

158. *Æc. Adoxæ.* Graves. Im Bremgartenwald, auf Adoxa moschatellina.

159. „ *Aquilegiæ.* Pers. Bei Genf, auf Aquilegia vulgaris. (W. & Sch. Nr. 415.)

160. „ *quadrifidum.* DC. Bei Genf, auf Anemone Ranunculoides. (W. & Sch. Nr. 413.)

Trichobasis. Lév.

161. *T. Vepris.* (*Uredo.* Rob.)

a. forma ramealis. (Conf. Desmaz. in Ann. Sc. nat. 3. Ser. XVIII. 355.)

b. forma hypophylla. (Conf. Desmaz. l. c.)

c. forma epiphylla. Otth. Acervuli erumpentes, supra bullulam minutam circinantes, vel circulari-confluentes, et fere *Physonematis gyrosi* (Rebent.) faciem exteriorem præbentes, licet aurei, nec aurantiaci coloris. Folii bullulæ epiphyllæ foveola respondet hypophylla, sæpe ejusdem *Trichobasis* acervulum minutissimum continens.

Die Formen *a.* und *b.* fand ich am kleinen Rugen bei Interlaken und im Bremgartenwald, alle drei Formen aber bei Wabern auf Rubus fruticosus; die beiden ersteren im Sommer und Herbst, die letztere nur im Herbst.

Die höhere Fructificationsform ist noch unbekannt, hingegen ist es die obige Form *b.* dieser *Trichobasis* und nicht die *Epitea Ruborum* (DC.), auf welcher sich an feuchten Waldstellen die *Torula Uredinis.* Fr. bildet. Die *Torula* zeichnet sich vor den andern Arten derselben Gattung dadurch aus, dass jede einzelne Kette auf einem wasserhellen Stielchen steht und dass jedes einzelne Glied oder Conidium um den etwas abgeplatteten Scheitel herum auf der ein wenig verdickten Sporenhaut gleichsam mit einem Kranze von wasserhellen Wärzchen besetzt ist.

Uredo. Lév.

162. *U. Galii.* Otth. Hypophylla. Sporidia irregulariter coacer-vata, nec primitus stipitata neque concatenata, flava, subglobosa; episporio hyalino, subtiliter punctato-scabro. Acervuli minuti, flavi, pulverulenti, per epidermidis pustulas in apice dehiscentes, protrusi.
Bern, auf Galium Mollugo und Sylvestre.
Die Dimorphie oder höhere Fructificationsform ist noch unbekaunt.

Ustilago. Bauh.

163. „ *Ust. longissima.* (Sow.) Bei Bern, auf Glyceria fluitans.

Professor B. Studer.

Nachtrag über die exotischen Blöcke des Emmenthales.

In meiner früheren Mittheilung habe ich diese fremdartigen, mit keiner unserer Alpen-Felsarten übereinstimmenden Blöcke als exotische bezeichnet, um sie von den gewöhnlichen Fündlingen oder erratischen Blöcken, die offenbar aus den Alpen herstammen, zu trennen. Sie unterscheiden sich von diesen nicht nur durch ihre Steinart, sondern auch durch ihre Gestalt. Die exotischen Blöcke sind stets gerundet, zuweilen, auch bei sehr bedeutender Grösse, fast kuglig, was auf starke Reibung schliessen lässt, während die Fündlinge meist ihre Kanten und Ecken bewahrt haben, wodurch vorzüglich die Annahme, dass sie durch Gletscher seien hergetragen worden, unterstützt wird.

Ueber die exotischen Blöcke des Emmenthales war Herr Pfarrhelfer Mauerhofer in Trubschachen, der uns früher nach dem Krümpelgraben geführt hatte, so gefällig, weitere Nachforschungen vorzunehmen. Er schreibt mir:

„Bei der Rothenfluh, auf der linken Seite des Krümpelgrabens (den Standpunkt von Trubschachen aus genommen) und zwar auf der Anhöhe, welche sich sehr steil auf dieser Seite von der Thalsohle aus erhebt, liegt eine ziemliche Anzahl von grössern und kleinern Blöcken Geissberger-Gesteins nahe bei einander. Es sind einige gewaltige Stücke unter ihnen, welche der Besitzer, Gerber Blaser in Langnau, zu seinem Privatgebrauch ver-

wendet. Die Steinart ist dieselbe, wie die der unten im Thal liegenden Blöcke. Es ist diess die einzige Spur solcher Blöcke, welche ich bis dahin entdecken konnte; trotz der sorgfältigsten Nachforschungen, persönlichen Wanderungen in den Fankhausergraben, Brandösch und Twären, im Hämelbach und Dürrenbach; trotz persönlicher Erkundigungen bei den Steinbrechern und Steinhauermeistern der Umgegend.“

Das Vorkommen einer grösseren Zahl von Blöcken auf der Höhe des Gebirgskammes, der das Krümpelthal vom Steinthal scheidet, bestätigt das früher gewonnene Ergebniss, dass diese Blöcke nicht Bestandtheile der Nagelfluh gewesen seien, aus welcher diess ganze Hügelland besteht.

Auf der im vorigen Herbst zu Olten eröffneten Baumaterialien-Ausstellung waren zwei Stücke von rothem Habkerngranit, welche Herr Delmissier, ein bei Sarnen mit der Bearbeitung der dort in Menge vorkommenden Granitblöcke beschäftigter Venetianer, hingesandt hatte. Das eine jener Stücke ist ein Brunnbecken, das andere ist nicht bearbeitet. Delmissier, den ich in Sarnen aufsuchte, war so gefällig, mich an den ursprünglichen Fundort jener Stücke zu führen und mir alle ihm zu Gebote stehende Auskunft zu geben.

Die meisten Granitblöcke des Sarnenthales liegen an seiner Ostseite, in der Umgebung von Sachseln, und bestehen aus weissem Grimsel-Granit, doch liegt ein grosser Block auch auf der Westseite, oberhalb Sarnen. Viele sind, bis auf kleinere hervorstehende Theile, ganz von Dammerde und Kies umhüllt. Einen solchen ausgegrabenen Block von weissem Granit sah ich ausserhalb Sarnen, gegen Sachseln zu, in Bearbeitung; man hatte eine wohl 40 Quadratfuss haltende Platte davon ab-

gespalten. Der Block von Habkern-Granit, von dem die Stücke in Olten herstammen, liegt etwa 50 Fuss oberhalb der Kirche von Sachseln an dem sich sanft erhebenden, ganz bewachsenen Gebirgsabhang und war auch grossentheils von Dammerde und Kies umgeben, so dass der tiefere Felsboden nirgends sichtbar ist. Nach dem noch vorhandenen beträchtlichen Stück war der Block ganz gerundet und soll sich auch nicht wie die weissen Granite in Platten spalten lassen. Delmissier schätzt seinen ursprünglichen Inhalt, wohl zu niedrig auf 1000 Kubikfuss. Eine zweite Brunnschale aus demselben, $8\,^1/_2$ Fuss im Durchmesser haltend, stand eben in Arbeit, und ausserdem hatte er noch die Thüreinfassung zu einem der ersten Häuser des Dorfes geliefert. Delmissier, der seit fünf Jahren in dieser Gegend von der Bearbeitung der Granitblöcke lebt, kannte nur einen einzigen Block gleicher Art, der einige Schritte von jenem entfernt lag und, bei dem Bau der neuen Strasse, zerschlagen und zur Grundlage benutzt wurde.

Die Herleitung dieser zwei exotischen Blöcke ist weniger räthselhaft als die der Emmenthalerblöcke. Die hinter Sachseln aufsteigende Hügelmasse besteht aus Nummuliten-Kalk, womit auch wohl Flysch, das Muttergestein der Habkernblöcke, in Verbindung stehen mag, und auf der linken Thalseite erstreckt sich das meist bewachsene, breite Gebirgsland von Schwändi, Schlieren und dem Quellbezirk der grossen Entlen bis an die Kalkkette der Schratten und Schafmatt. Alle diese Hügelmassen scheinen aus Flysch zu bestehen, und ihre Weidgehänge mögen Vieles bedecken, das dem Geologen unerwartet sein dürfte.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1865.)

Herr Dr. B. Studer, Professor der Geologie, Präsident für 1865.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1868.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule.	(1862)
2.	„ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
3.	„ Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
4.	„ Benteli, Notar	(1858)
5.	„ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .	(1864)
6.	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil.	(1859)
7.	„ Brunner, Dr. und Prof. der Chemie	(1819)
8.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
9.	„ Bürki, Grossrath	(1856)
10.	„ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.	(1861)
11.	„ Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule	(1846)
12.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau .	(1854)
13.	„ Demme, Dr. und Prof. der Chirurgie	(1844)
14.	„ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
15.	„ Danzler, Heinr., Ingenieur . .	(1854)
16.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)
17.	„ v. Erlach, Med. Dr. . . .	(1846)
18.	„ Escher, eidgen. Münzdirektor .	(1859)
19.	„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie	(1835)

20. Herr v. Fellenberg, Ed., Sohn . . (1861)
21. „ v. Fellenberg-Ziegler, von Bern . (1864)
22. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
23. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . (1826)
24. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik (1852)
25. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
26. „ Frey, Bundesrath . . . . (1849)
27. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
28. „ Ganguillet, Oberingenieur . . (1860)
29. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde (1831)
30. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
31. „ Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern (1865)
32. „ Gruner, Aug., Apotheker von Bern (1864)
33. „ Güder, Verwalter der Deposito-Cassa (1862)
34. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
35. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . (1827)
36. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (1845)
37. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. werkst. (1861)
38 „ Hebler, Dr., Prof. der Philosophie . (1857)
39. Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . (1859)
40. „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
41. „ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg . . . . (1852)
42. „ Hopf, J. G., Arzt . . . . (1864)
43. „ Jäggi, Friedr., Notar . . . (1864)
44. „ Jenzer, E., Observator auf d. Sternw. (1862)
45. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
46. „ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
47. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . (1853)
48. „ Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
49. „ König, Med. Dr. . . . . (1855)
50. „ Krebs, Fr., Lehrer am Knabenwaisenh. (1864)
51. „ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
52. „ Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . (1841)
53. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1848)
54. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
55. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
56. „ Lasche, Dr., Lehrer d. Kantonsschule (1858)
57. „ Lauterburg, R., Ingenieur . (1851)
58. „ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
59. „ Lindt, R., Apotheker . . . (1849)
60. „ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . (1854)
61. „ Maron, Lehrer in Erlach . . (1848)

62. Herr Müller, Dr., Apotheker . . (1844)
63. „ Müller, J., Lehrer in Biel . . (1847)
64 „ Müllhaupt, Kupferstecher am eidgen. topographischen Bureau . . . (1865)
65. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
66. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
67. „ Peyer, Dr. phil. Zahnarzt . . (1865)
68. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
79. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
70. „ Prisy, Secundarlehrer, Grosshöchstetten (1865)
71. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
72. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
73. „ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
74. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
75. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
76. „ Ris, Lehrer d. Naturgesch am Progymnasium in Burgdorf . . . (1863)
77. „ Schädler, E., med. Dr. . . . (1863)
78. „ Schild, Dr., Lehrer a. d. Kantonsschule (1856)
89. „ Schläfli, Dr. u. Professor der Mathematik (1846)
80. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1865)
81. „ Schumacher, Zahnarzt . . (1849)
82. „ Schumacher, Metzger . . . (1858)
83. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
84. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
85. „ Seiler, Friedr., Ing.; Nationalrath . (1864)
86. „ Sidler, Dr., Lehrer Math. Kantonschule (1856)
87. „ Stanz, Dr. med. in Bern . . . (1863)
88. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . . (1865)
99. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
90. „ Stephani, O. Director der Gasanstalt (1863)
91. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855)
92. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
93. „ Studer, B., Dr. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
94. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
95. „ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
96. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . (1857)
97. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
98. „ v. Tscharner, C., v. Amsoldingen, Ingen. (1865)
99. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
100. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
101. „ Wäber, A. Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
102. „ Wander, Dr. phil Chemiker . . (1865)

103. Herr v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld (1845)
104. „ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
105. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
106. „ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
107. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
108. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
119. „ Wolf, Photograph . . . . (1865)
110. „ Wurstemberger, Artillerieoberst (1852)
111. „ Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
112. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt. (1859)
113. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. Zürich. (1865)
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . (1851)
7. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1865)
8. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande (1823)
9. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . (1858)
10. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
11. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
12. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines (1851)
13. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
14. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
15. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
16. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
17. „ Morlot, A., Professor . . . (1854)
18. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
19. „ Ott, Adolf, Chemiker in Turin . (1862)
20. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr., Prof. d. Physiologie am Museum in Florenz . . . . (1856)
22. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
23. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1866.

Nr. 603 — 618.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. F. Haller.)

1867.

Inhalt.

Seite

Sitzungsberichte. 533. bis 545. Sitzung . . . I—XXII

Abhandlungen.

Brunner, C., Prof. Darstellung von Sauerstoffgas . 310

Denzler, H. H., Ingenieur. Bemerkungen zu Dove's Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhn's 204

v. Fellenberg, L. R.

1) Nachtrag zu den Analysen antiker Bronzen . 261

2) Analysen einiger neuer Mineralien . . . 268

v. Fischer-Ooster. Palæontologische Mittheilungen (mit 1 Tafel) 265

Gressly, A., Ingenieur. Differerenzialheber (Wasserstandsmesser) 228

Jenzer, E., Observator. Bericht der meteorologischen Centralstation des Kantons Bern, Jahrg. 1865 185

Lauterburg, R., Ingenieur. Bericht über die hydrometrischen Beobachtungen in der Schweiz (mit 4 Taf.) 214

Perty, Dr. u. Prof.

1) Ueber eine in Bern sehr zahlreich beobachtete Art von Oscinis 233

2) Einige Insektenmissbildungen (mit 1 Tafel) . 298

Schaer, Ed., cand. pharm. Ueber die Wirkung des chemisch gebundenen Ozon's auf die Infusorien . 281

Studer, B., Prof. Geologische Mittheilungen.

1) Die exotischen rothen Granitblöcke . . . 293

2) Mineralien aus dem Justithal 296

3) Petrefakten des Eisensteines 297

Verzeichniss der Mitglieder 315

Errata.

Die Paginierung der Abhandlungen wurde aus Versehen mit der Seitenzahl 185, anstatt 1 begonnen.

Pag. 185, letzte Zeile, liess statt Bern. Mittheil. 1865 — 1866.

Pag. 209, letzte Zeile, liess statt Nr. 605 — Nr. 606.

Sitzungsberichte.

533. Sitzung vom 13. Januar 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der abtretende Präsident Professor B. Studer. — Dr. R. Henzi, Sekretär. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

2) Zum Präsident für das Jahr 1866 wird Hr. Dr. L. Fischer, Prof. der Botanik, gewählt.

3) Hr. Prof. B. Studer hält einen Vortrag, als Nachtrag seiner in einer frühern Sitzung gemachten Mittheilungen, über die exotischen Blöcke des Krümpelgrabens im Emmenthal (vide Abhandlungen).

4) Dr. Ziegler bringt, als Ergänzung seines letzten Vortrages, einige stereoskopische Photographieen von der Küste der Normandie, in der Gegend von Ettretat, und weist sie der Gesellschaft vor.

5) Herr Oberbibliothekar Koch legt der Gesellschaft einen von der Naturalienhandlung von L. W. Schaufuss, sonst E. Klocke, in Dresden eingegangenen Katalog der dort vorräthigen Naturalien vor.

6) Liest Herr v. Fellenberg-Rivier einen an ihn eingegangenen Brief von Herrn Quiquerez vor, worin derselbe Mittheilung macht über seinen Fund alter Eisenschmelzöfen im Jura, aus der Steinzeit herstammend. Der Entdecker hat dem hiesigen Museum ein von ihm selbst angefertigtes Modell jener alten Ofen eingesandt.

Näheres hierüber findet sich in den Mittheilungen de la société d'émulation jurassienne des letzten Jahres.

7) Zeigt Herr Bachmann ein Gläschen vor mit einer Menge von Chrysops scalaris, welches Insekt im November des letzen Jahres in unbegreiflich grosser Menge im Hause des Herrn Blau am Stadtbach aufgetreten ist, woselbst es den Bewohnern sehr lästig fiel. — Dieses gleiche Thierchen soll auch vor einigen Jahren, laut Mittheilung von Hrn. Meier-Dürr, in der Kirche von Burgdorf erschienen sein, und zwar in solch grosser Zahl, dass dasselbe mit Schaufeln und Besen herausgeschafft werden musste. Apotheker Studer beobachtete dasselbe ebenfalls diesen Herbst auf einem Landgut in der Villette, Haus des Hrn. Morell; Prof. Fischer vor 2 Jahren in Uttigen in der Nähe einer Scheuer. Die Jungen sollen im Getreide vorkommen.

534. Sitzung vom 3. Februar 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. L. Fischer. — 17 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu Rechnungsexaminatoren wurden gewählt die Herren Güder, Depositocassaverwalter, und Jenzer, Observator auf der Sternwarte.

3) Weisst Herr Oberingenieur Denzler eine Schrift von Hrn. Oberst Pechmann in Wien vor, betitelt:
Ed. Pechmann. Die Abweichung der Lothlinie bei astronomischen Beobachtungsstationen und ihre Berechnung als Erforderniss einer Gradmessung. Wien 1865, und zeigt, dass er selbst schon vor Jahren ähnliche Be-

obachtungen gemacht und deren Resultate sowohl mitgetheilt als auch benutzt habe.

Ferner zeigt er Gleichgewichtsfiguren vor, welche mit Seifenwasser in Drahtgeflechten von Krystallformen sich bilden.

4) Theilt Herr Prof. Wild die Resultate von Untersuchungen des Hrn. Lavizari in Lugano mit, welche derselbe mit Krystallen erhalten hat. Er fand nämlich, dass die Einwirkung von Säuren auf gleichwerthige Krystallflächen gleich, auf ungleichwerthige verschieden seie, was sich aus der ungleichmässigen Dichtigkeit und relativen Härte der verschiedenen Theile der Krystalle erkläre. — Kalkspathkrystalle z. B. und Arragonitkrystalle werden auf den Säulenflächen stärker angegriffen. — Kugeln aus Kalkspath in verdünnte Säuren gelegt lösen sich in der Weise ungleichmässig auf, dass daraus die dem Mineral entsprechenden Krystallformen entstehen, z. B. Rhomboëder etc.

535. Sitzung vom 17. Februar 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Vicepräsident Prof. B. Studer. — 27 anwesende Mitglieder. 1 Gast.

1) Nach gehöriger Untersuchung der beiden Rechnungsexaminatoren (Herrn Güder und Herrn Jenzer, Observator auf der Sternwarte in Bern) und auf deren Empfehlung hin wurde die von Hrn. Koch, Oberbibliothekar, über die Bibliothekkasse abgelegte Rechnung von der bernischen Gesellschaft heute (S. E. et O) als eine richtige genehmiget und zu weiterer Verhandlung an das Centralkomite der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft nach Zürich gewiesen.

Die Einnahmen betrugen . . .	Fr. 555. 01
Die Ausgaben	„ 500. 92
Der Rechnungsgeber blieb somit heraus schuldig	Fr. 54. 09

2) Legte Herr Apotheker Studer, als Kassier der Gesellschaft, die Rechnung vom Jahre 1865 ab, und gab in einem Vorberichte zu derselben folgende Erläuterungen:

Die letztvorgelegte, und unter dem 11. März 1865 passirte Rechnung erzeigte einen Vermögensbestand von Fr. 1000 weniger den Passiv-Saldo von Fr. 449. 87, den der abtretende Rechnungsgeber zu fordern hatte und den der neue Rechnungsgeber sofort aus den eingegangenen Unterhaltungsgeldern zu berichtigen sich beeilte. Es ergab sich aber dabei die überraschende Thatsache, dass dieser Passiv-Saldo in Wirklichkeit nicht existirte, sondern dass die ganze Forderung des abtretenden Kassiers laut seinem Kassabuch nur Fr. 62. 80 betrug, womit derselbe seine Rechnung ausglich, während er die Annahme der übrigen Fr. 387. 07, als ihm nicht gehörend, verweigerte. Dieselben müssen demnach in dieser Rechnung in's Einnehmen gebracht werden, als Kassadifferenz. Wo diese Differenz herrühre und seit wann dieselbe existirte, war nicht aufzufinden, es liegt aber die Vermuthung nahe, dass einer der früheren Gesellschaftskassiere die Unterhaltungsgelder zweimal im nämlichen Jahre bezogen, in der Jahresrechnung aber die Jahreszahl unrichtig angegeben habe. Bekanntlich wurden bereits (vide pag. 125 des laufenden Protokolles) in voriger Rechnung, um aus dem angeführten Uebelstande der In-Rechnungbringung der Unterhaltungsgelder des folgenden Jahrganges in den laufenden herauszukommen, gar keine Unterhaltungsgelder berechnet.

Die Summe der Einnahmen war .	Fr. 1248. 52.
Die Summe der Ausgaben . .	„ 1185. 77.
Aktiv-Saldo:	Fr. 62. 75.
Die Summe des Vermögens auf 31. Dez. 1865 beträgt	„ 1062. 75.
31. Dezember 1864 betrug sie . .	„ 550. 13.
Es hat sich mithin das Vermögen vermehrt um	Fr. 512. 62.

Diese abgelegte Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Herren Rechnungsexaminatoren Güder und Jenzer und unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passirt. — Die Gesellschaft verlangt aber von nun an den gesetzlichen Stempel für die quittirten Beilagen.

3) Zeigt Herr Müllhaupt von seiner Hand gestochene Originalkupferplatten, welche zur Dufour'schen Schweizerkarte gehören, vor, macht dabei erläuternde Bemerkungen über Galvanoplastik, vermöge welcher die Originalplatten auf verhältnissmässig leichte Art durch Reliefplatten vervielfältigt werden können; zeigt solche in München angefertigte Reliefplatten, sowie auch die aus denselben hervorgegangenen galvanoplastisch reproducierten Platten vor, welche von den Originalplatten beinahe nicht zu unterscheiden sind; erklärt die hierdurch erhaltene Möglichkeit, nicht bloss die Originalplatten vor Abnutzung schützen, und sie bei später eingetretener Nothwendigkeit korrigiren und ergänzen, sondern auch grosse Auflagen von Abdrücken erzielen und dieselben in kurzer Zeit erstellen zu können.

Schliesslich erwähnt er noch der Verstählung der Kupferplatten, welche für die Dufourplatten durch die

galvanoplastische Anstalt der Gebrüder Benziger in Einsiedeln, gegenwärtig der einzigen in der Schweiz, besorgt wird. Vermöge dieser ganz neuen Erfindung, deren Art der Ausführung noch technisches Geheimniss ist, werden die Kupferplatten zu einer unbegrenzten Leistungsfähigkeit puncto Abdrücke tauglich gemacht, indem die Abnutzung des Stahl- (resp. Eisen-) Ueberzuges immer wieder durch neue Verstählung ersetzt werden kann, wobei der Umstand in Betracht kommt, dass bloss die glatte Oberfläche der Kupferplatte mit diesem Metalle überzogen wird, die gravierten Striche dagegen freies Kupfer zeigen.

Er weisst auf solche Art erzeugte schöne Blätter der Dufour'schen Schweizerkarte Nr. XVIII und der Luzernerkarte vor.

4) Stellt Hr. v. Fischer-Ooster den Antrag, in Zukunft in den Mittheilungen einen Auszug des Protokolles im Druck erscheinen zu lassen. — Die Sache wird zur Vorberathung einer Kommission überwiesen.

536. Sitzung vom 10. März 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der 2 vorhergehenden Sitzungen wird vorgelesen und gutgeheissen.

2) Hr. Dr. Flückiger, gewesener Kassier, verlangt, dass sein Kassabuch im Archiv der Gesellschaft als Aktenstück niedergelegt und davon Akt im Protokoll genommen werde, was auch die Gesellschaft beschliesst.

3) Zum ordentlichen Mitgliede wird aufgenommen: Hr. Dr. Otto Lindt, Professor der Chemie an der landwirthschaftlichen Schule in der Rütte bei Bern.

4) Herr Heinrich Schumacher zeigt seinen Austritt an.

5) Die Gesellschaft beschliesst, in Zukunft versuchsweise Protokollauszüge in den Mittheilungen drucken zu lassen.

6) In ausführlicherem Vortrage mit Demonstrationen begleitet, macht Dr. Flückiger darauf aufmerksam, dass eine eigene mikrochemische Disciplin in der Entwicklung begriffen sei, welche bedeutende Leistungen in einzelnen Zweigen der Naturwissenschaft verspreche.

In Betreff der Zoologie, die dem Vortragenden selbst zu ferne liegt, begnügt er sich mit wenigen Andeutungen; mit Bezug auf die Mineralchemie weist er einfach darauf hin, dass das mikroskopische Studium der Gesteine von mehrern Seiten ernstlich und erfolgreich in Angriff genommen worden sei. Er zeigt auch von Herrn Kindt in Bremen erhaltene Präparate aus dem Steinsalze von Stassfurt vor, worin z. B. neben mannigfachen andern Einschlüssen, welche geeignet sind, die Geschichte dieser so höchst merkwürdigen Lager zu beleuchten, durch das Mikroskop auch Quarz in Formen des Bergkrystalls wahrgenommen wird. Ebenso bietet eine vorgewiesene Lava vom Hekla wohl ausgebildete mikroskopische Krystalle.

Die Erforschung der chemischen Vorgänge im Pflanzenleben ist jedoch ohne Zweifel das Gebiet, auf welchem die Herbeiziehung des Mikroskops je länger je unerlässlicher wird und auch zu den bedeutsamsten Schlüssen führen muss. Viele der am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen der Pflanzenphysiologie und der Agriculturchemie sind die Resultate chemischer Thätigkeit, welche in letzter Instanz an die einzelne Zelle oder an besondere Gewebsformen geknüpft ist. Wir dürfen uns nicht mit der Kenntniss der Produkte begnügen, sondern wir müssen auch den Factoren nachgehen bis zu den

Lebensbedingungen der einzelnen Zellen, welche den Organismus aufbauen. Handelt es sich aber darum, so stehen wir bald vor der Schranke, wo wir durch das Mikroskop unseren Einblick in das organische Leben erweitern und sicher stellen müssen.

Das Studium der Zelle und ihres Inhaltes kann selbstverständlich nicht anders geschehen als nach den allgemein gültigen Grundsätzen und Regeln der analytischen Chemie, wenn wir vorerst von der besondern Technik absehen, welche die Umstände hier erheischen. Der Redner führt einige Reaktionen an, deren man sich beispielsweise zur Auffindung der wichtigsten hier in Frage kommenden Stoffe (Gerbsäure, Proteinstoffe, Gummi, Zucker, Inulin, Harz, Alkaloïde) bedienen kann, so weit dieselben nicht schon ohne weiteres durch ihre Form oder etwa durch ihr optisches Verhalten hinlänglich gekennzeichnet sind.

Die Handhabung chemischer Reagentien ist mit einigen Unbequemlichkeiten verbunden, wenn man sich des Mikroskops von gewöhnlicher Einrichtung bedient. Es ist nicht leicht, während der Beobachtung selbst einen Körper mit Reagentien zu behandeln oder gar ihn gleichzeitig höherer Temperatur auszusetzen. Im letztern Falle, überhaupt bei Anwendung von Flüssigkeiten, welche Dämpfe ausgeben, beschlagen die Linsen und machen für einige Zeit die Beobachtung unmöglich, wenn nicht geradezu die Schärfe der Dämpfe den Objektiven Gefahr bringt.

Manche Optiker haben diesen Uebelständen abgeholfen, indem sie mit Hülfe eines Prismas das Bild brechen und in einem Winkel statt in gerader Richtung dem Auge zuführen, wodurch es möglich wird, die Linsen

unterhalb des Objektes anzubringen und den Tisch zu allen beliebigen Verrichtungen frei zu behalten.

Der Vortragende weist der Versammlung ein derartiges Instrument aus der Werkstätte von Nachet et fils in Paris (Preis 330 Fr.) vor. Das Mikroskop selbst lässt sich auf einem Schlitten vom Objekttische wegrücken und dafür ein kleines Lämpchen einschieben, das Kochschälchen oder Objektgläser unmittelbar erhitzt. Aber auch während der Beobachtung selbst kann ein Gegenstand von der Seite her durch Erhitzung einer Metallplatte, auf welcher er liegt, erwärmt werden. Eine besondere Vorrichtung, nach Prof. Valentin's Angabe im Thury'schen Atelier in Genf ausgeführt, ermöglicht auch, Objektgläschen einer genau zu bestimmenden Temperatur auszusetzen, welche z. B. bei Anwendung eines Paraffinbades, während der Beobachtung selbst, weit über 100° gehen kann.

Weitere Beigaben des Instrumentes von Nachet erlauben in bekannter, ganz bequemer Weise Messungen mikroskopischer Gegenstände, namentlich auch Winkelmessungen, so wie endlich die Anwendung des polarisirten Lichtes.

Der Redner führt einige Beispiele der praktischen und wissenschaftlichen Verwerthung der in diesem Instrumente gebotenen Hülfsmittel an. Nachdem er so die eigenthümliche Methode festgestellt, welche in dieser Disciplin zu befolgen ist, die man als angewandten Theil der Pflanzenphysiologie oder als eigene Mikrochemie der Pflanzenwelt auffassen mag, erinnert er an den ungeheuern Umfang der Botanik, um zu zeigen, wie sehr eine Theilung der Arbeit geboten ist, wenn man der Gefahr einer vollständigen Zersplitterung entgehen will. Nach zweifacher Richtung muss hier Beschränkung ein-

treten, sowohl in der Auswahl des Stoffes, als auch in Betreff der grundlegenden Vorarbeiten.

Es liegt sehr nahe, zunächst in den Kreis mikrochemischer Forschung diejenigen Pflanzen und Pflanzentheile zu ziehen, welche schon in anderer Richtung genauer bekannt sind und z. B. in technischer, ökonomischer oder medicinisch-pharmaceutischer Hinsicht von Belang sind. Namentlich in Betreff der letztern sind in der That auch die Vorarbeiten entweder bereits durchgeführt, oder doch in vollem Zuge.

Als wichtigste Vorarbeit ergibt sich ganz von selbst eine erschöpfende Kenntniss der morphologisch-anatomischen Verhältnisse der zu studirenden Objekte. Der Vortragende zählt auf, was in dieser Weise bisher geleistet worden ist und legt als Erläuterung des Gesagten die bildlichen Darstellungen von Oudemans, Schleiden, Berg, Wigand, Vogl vor. Er führt weiter aus, welchen Werth solche Bearbeitungen und Abbildungen beiläufig auch bei dem akademischen Unterrichte beanspruchen dürfen. Im Hinblicke auf diese unverkennbare didaktische Bedeutung der Sache schwebt dem Redner ferner der Gedanke vor, die meisterhaften histologischen Abbildungen, wie wir sie z. B. Berg verdanken, noch um einen Schritt der Natur näher zu bringen und als Anregungsmittel wirksamer zu machen durch Aufprägung oder wenigstens Andeutung des wirklichen Colorits.

Der Redner legt der Versammlung zur Beurtheilung eine Reihe von Illustrationen vor, welche er selbst nach diesen Grundsätzen angefertigt hat. Kein Zweifel, dass sich so äusserst ansprechende und naturwahre Bilder gewinnen liessen, wenn sich wahre Kunstfertigkeit der Sache bemächtigen würde.

Sehr gelungene Versuche in dieser Richtung führt

Dr. F. der Versammlung vor in Photographien, welche Hr. Dr. Henzi, Sekretär der bernischen naturforschenden Gesellschaft, unlängst aufgenommen hat. Es dienten dazu unter andern auch mikroskopische Präparate von Chinarinden, deren natürliche Färbung (so weit sie nach der unerlässlichen Zurichtung der Schnitte erhalten bleibt) Herr Dr. Henzi der Photographie nachträglich mit vorzüglicher Treue zu verleihen wusste. Zur Beurtheilung dieser Leistung zieht Dr. F. das bekannte Prachtwerk Howard's über Chinarinden (Illustrations of the Nueva Quinologia of Pavon) herbei, dessen brillante Tafeln die Treue und Schönheit der vorliegenden Photographien nicht erreichen.

Alle diese vom Redner erörterten Bestrebungen sind indessen, abgesehen von den Diensten, welche sie beiläufig der Pharmacie durch die Begründung einer eigentlich wissenschaftlichen Pharmakognosie leisten, im angedeuteten Sinne aufzufassen als planmässiger Anfang eines tiefern chemischen Verständnisses des Pflanzenorganismus.

Zum Beweise, wie sich schon an dieses beschränkte Gebiet der wissenschaftlichen Pharmakognosie physiologische Probleme von grosser Tragweite anknüpfen, legt Dr. F. eine Anzahl selbst dargestellter mikroskopischer Präparate vor, welche geeignet sind, die bekannten Sätze Wigands über die Metamorphose der Zellwände zu erläutern und einige weitere chemische Erscheinungen des Pflanzenlebens „im kleinsten Raume" zu charakterisiren (Amorphe und krystallisirte Harze. Krystallisirtes Inulin. Milchgefässsysteme aus Taraxacum. Balsamgänge u. s. f.).

Er spricht schliesslich über merkwürdige, von ihm beobachtete sackartige Ablagerungen in den Parenchym-

zellen mehrerer Früchte, welche gleichzeitig die chemischen Reaktionen der Gerbsäure und gewisser Farbstoffe darbieten und auf einen genetischen Zusammenhang beider Klassen so viel verbreiteter Stoffe deuten.

537. Sitzung vom 25. März 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 18 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr Denzler einen Vortrag: Bemerkungen zu Dorés Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhn's (vide Abhandlungen).

3) Stattet Herr Jenzer, Observator auf der hiesigen Sternwarte, Bericht ab über die meteorologische Centralstation in ihrer Wirksamkeit für das Jahr 1865 (siehe Abhandlungen).

538. Sitzung vom 7. April 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 21 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hält Hr. Lauterburg, Ingenieur, einen Vortrag, Hydrometrische Messungen in der Schweiz betreffend, welcher in den Mittheilungen im Druck erscheinen wird.

3) Macht Hr. Dr. Schwarzenbach chemische Mittheilungen; er sprach über die Resultate seiner neuesten

Untersuchungen betreffs der Mischungsgewichte der Eiweisskörper. — Er ist geneigt, das früher angedeutete Verhältniss des Caseïns zum Albumin, durch eine andere als die bisherige Formel auszudrücken, so dass statt der Halbirung des Eiweiss acquivalentes für das Caseïn das letztere als zweibasischer Körper gegenüber dem einbasischen Eiweiss erklärt würde. Das Referat bezieht sich nun speziell auf den Hauptbestandtheil des Eidotters, das sogenannte Vitellin. Die früher von Lehmann aufgestellte Behauptung, welche bloss aus den Lösungsverhältnissen der Substanz abgeleitet war, es seie dieses Vitellin zum grössten Theile Caseïn, wird nun durch die Mischungsgewicht-Bestimmung bestätigt, indem der Platingehalt des Doppelcianier's mit demjenigen der Caseïnverbindung übereinstimmt. Es wird auf die physiologische Bedeutung des Umstandes aufmerksam gemacht, dass das zweibasische Eiweiss ausschliesslich zur Bildung und Ernährung des jungen Thieres verwendet werde, und das gänzliche Aufgeben der Bezeichnung Caseïn vorgeschlagen.

Es wird ferner eine dunkelblaue Flüssigkeit als reine wässerige Lösung des blauen Farbstoffes aus dem Schweisse eines Kranken des Inselspitales vorgezeigt und die Beschreibung seiner Darstellung und Eigenschaften, sowie Bemerkungen über das Wesen der Erscheinung überhaupt angeknüpft.

539. Sitzung vom 28. April 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 32 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Professor B. Studer legt der Gesellschaft ein eingegangenes Rundschreiben vor, in Sachen der Herstellung einer Gesammtstatistik der Schweiz, in welchem Namens der Kommission der statistischen Gesellschaft der Präsident J. L. Spyri und der Direktor des eidgen. statistischen Bureaus, Max Wirth, Kantonalregierungen, Gemeinden, Vereine und Privatmänner um Mitwirkung gebeten, und die Art dieser letztern spezieller bezeichnet wird.

3) Hielt Herr Prof. Perty einen Vortrag über Cecitomia destructor und oscinis lineata (s. Abhandlungen).

4) Hr. Prof. B. Studer theilt die letzten in Wien erhaltenen Nachrichten über die vulkanischen Ereignisse bei Santorin mit und knüpft hieran eine Schilderung der älteren Eruptionen und der Entstehung neuer Inseln in der Umgebung dieser Insel.

540. Sitzung vom 8. Juni 1866.

(Im Auditorium der Physik Nr. 14 des Hochschulgebäudes.)

Vorsitzender: Hr. Prof. C. Brunner. — 20 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Protokoll verlesen und genehmigt.

2) Schneider's Antiquariat in Basel wünscht zu wissen, ob die „Mittheilungen" Beilagen und Inserate annehmen, in welcher Anzahl und zu welcher Beilage-Gebühr.

Die Gesellschaft verneint diese Frage.

4) Hr. v. Fischer-Ooster zeigt ein prächtiges Exemplar eines Nautilus eupalus vor, welches von der Schwellengesellschaft in Lauterbrunnen bei den Schwellenbauten daselbst versteinert vorgefunden und dem Museum zugeschickt worden war.

4) Hielt Hr. Prof. Wild einen Vortrag über die Absorption der Wärmestrahlen durch Gase, insbesondere

durch trockene und feuchte Luft, und begleitete dieselben mit wohlgelungenen Demonstrationen (s. Abhandlungen).

5) Hr. Prof. Gerber macht die Gesellschaft mit zwei Gegenständen bekannt, welche er ihr vorzeigt:

a) mit einem sehr dickflüssigen, ätherischen Mastix-Firniss, vermittelst welchem er durch ein Metallröhrchen blasend feinwandige, mit Luft gefüllte Blasen anfertigt, welche in den schönsten Interferenzfarben erglänzen;

b) mit einem kleinen Instrumente, welches nach Eintauchen in eine Flüssigkeit die darin enthaltenen Metallverbindungen regulinisch auf seiner Oberfläche ausfällt, und so als ein bequemes Reagens auf Metalle verwendet werden kann. Dasselbe besteht aus einem Platinstreifen, an welchen ein ähnlicher, aus gegossenem Zink bestehend, aufgelöthet ist.

541. Sitzung vom 18. August 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 32 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Protokoll der früheren Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitgliede wurde aufgenommen Hr. Rud. v. Fellenberg, stud. med., von Bern.

3) Hielt Hr. Fried. Jäggi, Notar, einen Vortrag über eine dipterologische Reise und Sammelbericht in's Engadin.

4) Hr. Prof. Fischer bespricht eine Arbeit des Hrn. Dr. Christ in Basel über Verbreitung und Ursprung der Alpenpflanzen, in welcher als die eigentliche Heimath der meisten Arten das temperirte Asien bezeichnet wird,

während ein geringerer Theil in den Alpen entstanden oder aus der Mediterran-Region eingewandert wäre. Herr Prof. Fischer bezeichnet die Schwierigkeiten, die jeder solchen Arbeit entgegenstehen, und die gezogenen Schlüsse noch vielfach als unsicher erscheinen lassen.

5) Zum Delegirten an der Versammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Neuenburg wird Herr Prof. B. Studer bezeichnet.

6) Die Gesellschaft beschloss den sich als Mitglied für die schweizerische Gesellschaft meldenden Hrn. Rud. v. Fellenberg in Neuenburg zur Aufnahme zu empfehlen.

7) Legt Hr. Mechaniker Hermann ein neues, von ihm auf Anregung des Hrn. Professor Mousson konstruirtes Maximal- und Minimalthermometer vor, mit welchem bis auf $^1/_5$ Grad genau die Lufttemperatur bestimmt werden kann. Es ist dasselbe ein Metallthermometer.

8) Bringt Hr. v. Fellenberg-Rivier einen Nachtrag zu seinen Bronze-Analysen (s. Abhandlungen).

9) Endlich ladet Hr. Fried. Jäggi die Gesellschaft zur Theilnahme an dem Jahresfeste der schweizer. entomologischen Gesellschaft ein, welche ihre Versammlung am 26. August in Bern abhalten wird.

542. Sitzung vom 3. November 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 27 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Herr Schulvorsteher G. Ramsler erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3) Zu ordentlichen Mitgliedern in die Gesellschaft werden aufgenommen folgende 6 Herren:

1. Herr Dr. Klebs aus Königsberg, Prof. der pathologischen Anatomie an der Berner Hochschule.
2. Hr. Dr. Lücke aus Magdeburg, Prof. der Chirurgie an der Hochschule in Bern.
3. Hr. Dr. Munk aus Berlin, Professor der Medizin in Bern.
4. Hr. Dr. Aimé Forster, Lehrer der Chemie an der Kantonsschule in Bern.
5. Hr. Gerster, Lehrer der Geographie an der Kantonsschule in Bern.
6. Hr. Brunner, Apotheker in Bern.

4) Hr. Prof. Wild macht den Vorschlag, die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft von nun an bloss auf solche Abende zu verlegen, an denen keine Abonnementskonzerte stattfinden. Die Gesellschaft beschliesst dieses und beauftragt das Bureau, hinfort Collisionen mit den Konzertabenden zu vermeiden.

5) Hr. Müllhaupt sucht die Betheiligung der Gesellschaft für eine Aktienzeichnung nach, zu Gunsten der von Dr. A. Petermann in Gotha durch Cirkular vom 23. April 1866 zur Gründung vorgeschlagenen, allgemeinen deutschen, geographischen Gesellschaft zur Unterstützung, Ausrüstung und Aussendung wissenschaftlich geographischer und naturgeschichtlicher deutscher Entdeckungs- und Erforschungs-Expeditionen. Jede Aktie betrage einen Thaler. Die Gesellschaft beschliesst, mit 4 Aktien beizutreten.

6) Hr. Dr. Flückiger spricht über das spezifische Gewicht des Stärkemehles, das er bei Gelegenheit eines Aufsatzes in der schweizerischen Zeitschrift für Pharmacie (1832. 136) stillschweigend als niedriger wie das des

Chloroforms, d. h. geringer als 1,507 bei 17° C. vorausgesetzt hatte, während die meisten Lehrbücher und Handbücher der Chemie der Stärke 1,53 bis 1,56 spezifisches Gewicht beilegen, obwohl auch eine Angabe von Payen nur 1,505 nennt.

Da eine genaue Erörterung dieses Werthes nach jenem Aufsatze nicht ganz ohne praktisches Interesse ist, so bestimmt Dr. Flückiger durch Abwägen von Petroleum das spez. Gewicht zweier in Betreff ihrer Gestalt und Grösse weit auseinander liegenden Amylums-Arten, nämlich desjenigen von Maranta indica (Arrow-Root-Mehl) und das der Kartoffelstärke. — Die Körner der ersteren messen durchschnittlich gegen 50 Mikromillimeter. die der letzteren leicht über 100; beide wurden in vorzüglicher Reinheit und lufttrocken genommen. Für das erstere ergab sich das spezifische Gewicht zu 1,5045, für das zweite zu 1,5029 bei 17—18° C, verglichen mit Wasser von derselben Temperatur. Beide schwammen auf Chloroform und dieses Verhältniss änderte sich nicht, als der Versuch bei 100° in geschlossener Röhre wiederholt wurde.

Das Arrow-Root-Mehl gab bei 100° getrocknet 13,3 % Wasser ab. Die Kartoffelstärke 17,35. Jetzt sanken beide Proben im Chloroform sofort unter, und das spezifische Gewicht des ersteren, nach dem Austreiben der Luft, zeigte sich in der That auf 1,5648, das des letzteren auf 1,633 erhöht. Es ist nicht allein der Austritt des spezifisch leichtern Wassers, welches diese bedeutende Aenderung herbeiführt, sondern auch die Elastizität der Stärkemehlschichten selbst kömmt hiebei in's Spiel. Durch die ausgedehnten Untersuchungen Nägeli's ist bekannt genug, dass das Volum eines Stärkekorns bedingt ist von der Menge des eingelagerten Wassers. Dass das letztere

selbst hier eine bedeutende Verdichtung erleidet, ist wohl nicht anzunehmen, da z. B. Salze mit Krystallwasser nach Austreibung derselben weit stärkere Zunahme des spez. Gewichts darbieten. So z. B. schon der Gyps, der doch nur 21 % Krystallwasser hält.

Indessen ist doch das von der Stärke aufgenommene Wasser immerhin mit einer gewissen Kraft gebunden. Im geschlossenen Rohre z. B. mit Chloroform bis 100° erhitzt, gibt selbst nach mehreren Wochen die Stärke das Wasser nicht ab. Diese Thatsache erinnert an die Behauptung mancher Geologen, dass wasserhaltige Gesteine durchaus nicht einer höhern Temperatur ausgesetzt gewesen sein könnten. Wohl ist die Bildung wasserhaltiger Mineralien in einer verhältnissmässig geringeren Hitze so gut denkbar, wie das Verbleiben des Wassers bei der Stärke unter den erwähnten Umständen *).

7) Herr Prof. Fischer spricht über den gegenwärtigen Stand der Befruchtungsfrage bei den Pilzen. Den einzigen unzweifelhaft als Befruchtung aufzufassenden Vorgang bietet die kleine Familie der Perenosporeen, bei welchen eine Plasmakugel im Innern einer blasenförmig anschwellenden Zelle des Mycelium's durch den Einfluss eines einzelligen Antheridium's zu einer keimfähigen Spore wird. Eine Reihe analoger Erscheinungen bei Erysiphe (der Trüffel) und den Agaricineen sind noch nicht genügend bekannt.

8) Zeigt Herr Professor Schwarzenbach in ziemlich grossen Stücken Thallium und Indium vor.

9) Legt Herr Professor v. Fellenberg-Rivier der Gesellschaft eine seiner Arbeiten vor, welche in den Akten

*) Obiges ist als Auszug aus einem Aufsatze zu betrachten, welcher demnächst in Fresenius Zeitschrift für analyt. Chemie erscheinen wird.

der Société des sciences industrielles de Lyon am 20. Juni 1866 im Drucke erschienen ist, betitelt:

Notice sur les gites argentifères de la vallée de la Massa (Haut-Valais) et sur les résultats des essais de ses minérais.

Dieselbe wird unter Verdankung auf der Bibliothek der Gesellschaft deponirt.

543. Sitzung vom 24. November 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Vizepräsident Prof. Dr B. Studer. — 30 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und genehmigt

2) Es wird angezeigt, dass in Zukunft im Falle von Collisionen mit den Konzerten der Musikgesellschaft, je auf den nächstfolgenden Samstag die Sitzungen unserer Gesellschaft werden angesetzt werden, so dass dieselben also im nächsten Winter auf den 1. Dez., 22. Dez. 1866; dann ferner am 12. Januar. 26. Januar, 2. Februar, 9. März, 30. März 1867 statthaben sollen.

3) Macht Hr. B. Studer, Professor, geologische Mittheilungen (s. Abhandlungen).

4) Theilt Hr. v. Fellenberg-Rivier Analysen einiger neuen Mineralien mit (s. Abhandlungen).

5) Macht Hr. v. Fischer-Ooster paläontologische Mittheilungen. Alle 3 Vorträge werden in den Mittheilungen im Druck erscheinen (s. Abhandlungen).

544. Sitzung vom 1. Dezember 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 32 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und gutgeheissen.

2) Dr. Lasche erklärt seinen Austritt.

3) Macht Hr. Prof. Perty der Gesellschaft zoologische

Mittheilungen: *a.* über Insektenmissbildungen; *b.* über Infusorien (s. Abhandlungen).

4) Im Anschluss auf obigen Vortrag verliest Herr Pharmaceut Schär einen Aufsatz über die Einwirkung der Ozonide auf Infusorien (s. Abhandlungen).

5) Hielt Hr. A. Gruner einen Vortrag über die Bedeutung der scheinbaren Nutz- und Zwecklosigkeit gewisser Erzeugnisse und Erscheinungen in der Natur.

Hr. Prof. Perty liess in einer früheren Sitzung in Betreff einer Mückenspecies die Bemerkung fallen, dass dieselben zu jener Klasse von Insekten gehören, die keinen andern Zweck zu haben scheinen, als andern Wesen, Menschen, Thiere und Pflanzen zu schaden und sie zu plagen. — Hieran anknüpfend suchte der Vortragende, zumal als Einer, der sich früher mit der Papierfabrikation befasst hatte, an einer Reihe von Beispielen den Nachweis zu leisten, dass die Frage über den Zweck und Nutzen mancher Naturerscheinungen, und namentlich solcher, die den niedern Naturgebieten angehören, sich nicht immer genügend beantworten lasse, ohne dass alles in der Natur, auch die höheren, die menschlichen Natur- und Lebensgebiete zugleich in's Auge gefasst werden.

Gibt doch schon die Papierfabrikation als Vermittlerin unserer höchsten Geistesprodukte, den Beweis, in welch hohem Grade sich die Produkte der «Abnutzung,» die Lumpen, als nutzbringend erweisen. — Aehnliches lässt sich von der vielfach unentbehrlichen, wenn gleich auch nachtheiligen «Reibung,» dem «Staub,» dem «Rost,» ebenso von der Schimmel- uud Pilzbildung sagen, welchen wir, neben manchen verderblichen Einflüssen, andererseits doch auch grosse Vortheile zu verdanken haben, wie die Gährung unserer Biere und Weine, unsern Zunder (Feuerschwamm), das Secale cornutum etc.

Lassen sich weiter noch die Schaaren von schädlichen und plaghaften Insekten, Mücken, Spinnen, Raupen, Würmer, Schnecken u. s. w. hier anreihen, so dürfen ebensowenig der Nutzen und die Annehmlichkeit übersehen werden, welche gerade einzelne Spezies dieser Thierklassen uns gewähren, wie namentlich die Honigbiene, die Seidenraupe, die Purpurschnecke und

selbst solche, welche wie die Spinne im Netzflechten und die Wespe im Papiermachen, den Menschen als Lehrmeister zu dienen berufen scheinen.

Indess selbst von diesem Standpunkte betrachtet, wonach gewisse Vortheile einzelner Naturprodukte die Nachtheile verwandter Erscheinungen aufwägen zu sollen scheinen, ist auf die Frage: „wozu diese schädlichen Naturerzeugnisse?“ die Antwort keine ganz befriedigende und es lässt sich nach der Ansicht des Vortragenden auch keine finden, so lange das physische Leben und die sittliche und geistige Bestimmung des Menschen nicht mit in Betracht gezogen wird, von welcher Seite beurtheilt, dass kleinere Uebel zum Heilmittel für grössere Uebel und zum Erziehungsmittel im höheren Sinne gestempelt wird, nach jenem vielsagenden Worte: Sammlet euch Schätze, die weder Motten noch der Rost fressen.

545. Sitzung vom 22. Dezember 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 24 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

2) Hr. Prof. Perty befürwortet einen Fall von Hermaphroditismus von Parnassius delius, der unter einer reichen Ausbeute derselben Spezies von Hrn. Notar Jäggi im vergangenen Herbst auf der Wendenalp gefunden worden war und nun der Gesellschaft vorgezeigt wurde.

3) Dr. Müller spricht über die Schwefelverbindungen in den Mineralwassern.

4) Prof. C. Brunner macht chemisch technische Mittheilungen: *a.* berichtet er über die Papierfabrikation aus Tannenholz, welche in St. Tryphon bei Bex im Grossen betrieben wird; *b.* und spricht über Sauerstofffabrikation in grossen Mengen (vide Abhandlungen).

Abhandlungen.

E. Jenzer.

Bericht der meteorologischen Centralstation des Kantons Bern Jahrg. 1865.

(Vorgetragen den 25. März 1866.)

Nachdem am Schluss des Jahres 1864 Herr Professor Wild, durch anderweitige Geschäfte sehr in Anspruch genommen, von der Direktion der meteorologischen Centralstation zurücktrat, hat die Tit. Direktion des Innern zu Anfang des Jahres 1865 den Referenten mit dieser Stelle betraut. Die Geschäfte derselben, die mir durch meine frühern Betheiligungen an den Arbeiten auf der Sternwarte genügend bekannt waren, wurden in derselben Weise, wie unter der frühern Leitung fortgeführt. — Mag auch das eine oder andere nicht in wünschbarer Vollkommenheit dastehen, mögen sich da und dort für genaue Feststellung der Witterungsverhältnisse unsers Kantons empfindliche Lücken zeigen, so mögen Sie bedenken, dass ein einzelner nicht im Stande ist, das gesammte Material zu verarbeiten, und desshalb mehrere Untersuchungen, zu denen das Material vorhanden war, verschoben werden mussten.

Der Berichterstatter erfüllt hiemit die Pflicht, Ihnen in kurzen Worten ein Bild zu geben von der Thätigkeit der Centralstation und der ihr beigegebenen Stationen des Kantons im verflossenen Jahr.

1. Centralstation in Bern. Länge $0^h\ 21^m$, Breite $46°\ 57'$, Höhe 574^m.

Die Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Thermometer und Barometer wurden nach der in

frühern Berichten angegebenen Weise in ein Journal eingetragen. Die beigegebene Tafel I. enthält als Auszug aus demselben:

1. Die wahre Mitteltemperatur jedes Monats.
2. Die Differenz zwischen diesem wahren Mittel und dem Mittel der drei Aufzeichnungen um 7 Uhr Vormittags, 1 Uhr und 9 Uhr Nachmittags.
3. Unter dem Titel »Mittlere tägliche Abweichung« das Monatsmittel dieser Differenzen ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.

4. u. 5. Das Maximum und das Minimum der Temperatur in jedem Monat mit der Angabe des Datums ihres Eintritts.

6. u. 7. Das Datum des wärmsten und kältesten Tages mit dessen Mitteltemperatur.

8. Den wahren mittleren Barometerstand jedes Monats sowie die entsprechenden Angaben über die »Differenz,« die »mittlere tägliche Abweichung« und des Maximal- und Minimalstandes wie bei der Temperatur. Die Temperaturangaben sind in Celsius'schen Graden und die Barometerhöhen in Millimetern angegeben; die Barometerhöhen der Registrirapparate sind um 700 ^{mm} vermindert.

Ausser den Jahresmitteln der Temperatur und des Barometerstanndes sind die entsprechenden Mittelzahlen auch für die vier Jahreszeiten berechnet.

Vergleicht man diese Zahlen mit den genauern Angaben früherer Jahre *), so ergibt sich, dass trotz des besonders warmen Sommers und Herbstes die Mitteltemperatur des Jahres wegen kaltem Winter etwas unter der von den Herren Wolf und Brunner bestimmten zu

*) B. Studer, Prof. Ueber die natürliche Lage von Bern. 1859.

stehen kommt; immerhin steht sie noch bedeutend über der des Jahres 1864, Tafel II, die sogar unter dem 30-jährigen Mittel Fueters steht. Die »mittlere tägliche Abweichung« der Temperatur ist in beiden Jahren nahezu dieselbe, und zeigt ein Maximum in den Monaten Mai, Juni und Juli, ein Minimum im December. Die Oscillation der Temperatur betrug im Jahr 1864 — 47°6 —, im Jahr 1865 — 49°2. —

Der Luftdruck hatte im Jahre 1864 fast genau seinen mittleren Werth von 712.^{mm}36, während das Mittel von 1865 ziemlich über dem normalen Mittel steht. Die Oscillation des Barometers betrug 32.^{mm}0 im Jahr 1864 und 32.^{mm}5 im Jahr 1865, und schliesst sich also dem Mittel aus 20jährigen Beobachtungen von Trechsel, Wolf und Koch ganz gut an.

Mit Hülfe des neuen registrirenden Anemometers und Ombrometers sind wir zum ersten Mal im Stande für ein vollständiges Jahr die Vertheilung von Wind und Niederschlag nach Quantität und Dauer anzugeben. Als Auszug aus dem Journal enthalten Tafel III und Tafel IV die Dauer des Windes nach den 8 Hauptrichtungen nebst der Dauer des zugehörigen Niederschlages in Stunden; der vom Wind in den entsprechenden Zeiten zurückgelegte Weg ist in Kilometern, die Höhe des Niederschlags in Millimetern angegeben. Sämmtliche Zahlen sind für das Jahr, sowie auch für die vier Jahreszeiten summirt. — Diese beiden Zusammenstellungen werden zwar erst durch Vergleichung mit späteren Jahren eine Discussion gestatten; hier sei nur darauf aufmerksam gemacht, dass, entsprechend mit den frühern Beobachtungsreihen von Studer und Benoit auch in diesem Jahre die nordöstlichen Winde der Dauer nach ein Uebergewicht über die südwestlichen zeigten, dass

dagegen der in der entsprechenden Zeit durchlaufene Weg für die südwestlichen grösser war, als für die nordwestlichen.

Bei der Durchsicht des Journals fällt der Morgenwind aus SSO, der besonders in den Sommermonaten fühlbar wird, und auf den bereits Herr Prof. B. Studer aufmerksam gemacht hat, sofort auf; genauere Angaben darüber muss ich versparen, da die Arbeit, welche die Untersuchung über die Vertheilung von Windrichtung und Windstärke nach den Tagesstunden zur Aufgabe hat, noch nicht beendet ist.

Die direkten Beobachtungen, wie sie auf jeder gewöhnlichen Station der Schweiz gemacht werden, wurden um Mittag durch mich, Morgens und Abends durch den Abwart, Herrn Bär, besorgt. Während meiner Abwesenheit zur Inspektion der meteorologischen Stationen des Kantons übernahm Hr. Bär auch die Beobachtungum Mittag.

Die tägliche Correspondenz mit der Sternwarte in Paris erlitt auch in diesem Jahr keine Unterbrechung; unsere telegraphische Mittheilung der Witterung an jedem Morgen hatte die tägliche Zusendung des »Bulletin international de l'Observatoire Impérial de Paris« zur Folge, sowie täglicher Depeschen über den Witterungszustand in Europa.

Die Beobachtungen der Centralstation, sowie der übrigen Stationen des Kantons werden in Zürich durch die Centralanstalt, die Herr Prof. Wolf leitet, auf Kosten der Eidgenossenschaft gedruckt, und erscheinen in Monatsheften unter dem Titel »Schweizerische meteorologische Beobachtungen.« Ich verschiebe eine Zusammenstellung der Beobachtungsresultate unsrer Stationen für das Jahr 1865 bis der ganze Jahrgang gedruckt vorliegt und theile dafür die des Jahres 1864 ausführlicher mit.

Herr Ingenieur Lauterburg hatte die Gefälligkeit, der Centralstation einen Auszug seiner Pegelbeobachtungen an der Aare mitzutheilen, der dann auch in den Monatsheften für Meteorologie abgedruckt wurde,

Von folgenden auswärtigen meteorologischen Anstalten hat die Centralstation Publicationen erhalten:

Bulletin international de l'Observatoire Paris. Jahrg. 1865.

Enthält ausser der Uebersicht des täglichen Witterungszustandes in Europa werthvolle Abhandlungen aus der Astronomie, Physik und Chemie.

Bulletino Meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano.

Ausser der Monatsübersicht der meteorologischen Beobachtungen verschiedener Stationen enthält auch dieses Bulletin interessante Mittheilungen aus der Astronomie und Physik.

Correspondance météorologique; Publication annuelle de l'administration des mines de Russie.

Enthält die meteorologischen Beobachtungen sämmtlicher russischen Stationen.

Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands im Zeitraum von 1858—1863. *Von H. W. Dove.*

Uebersicht der Witterung in Oesterreich und einigen auswärtigen Stationen im Jahre 1862.

Wochenbericht der königlichen Sternwarte in München. Herausgegeben von Lamont.

Meteorologia italiana, enthaltend die meteorologischen Beobachtungen der italienischen Stationen; wurde durch Herrn Dr. Stössel auf verdankenswerthe Weise der Centralstation geschenkt.

Meteorologische Mittheilungen des Observatoriums in Madrid, Results of meteorological Observations, made under the di-

rection of the United States patent office and the Smithsonian Institution from the year 1854 to 1859.

Monatszusammenstellung der meteorolog. Beobachtungen der k. k. Centralanstalt in Wien, sowie deren telegraphische Berichte.

Von Hrn. Dr. Möhl in Cassel folgende Abhandlungen:
Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 *und* 1865.
Kurhessen und seine Bewohner.
Die Urgeschichte des kurhessischen Landes.

Für diese Zusendungen stattet die Centralstation ihren verbindlichsten Dank ab und empfiehlt sich für ferneres Wohlwollen.

2. Station Beatenberg. Länge 0^h 22, Breite 46°46 Höhe 1150^m.

Hr. Pfarrer Krähenbühl hat auch in diesem Jahr seine Beobachtungen und Reductionen mit besonderem Fleiss ausgeführt und monatlich der Centralstation eingesandt. Die Beobachtungstabellen enthalten, ausser den gewöhnlichen Ablesungen der Instrumente, interessante Angaben über die Höhe der sich an den Bergen lagernden Nebelschicht, die Tiefe des Anschneiens der Berge, botanische Notizen etc. Die Beobachtungen dieser Stationen sind in Tafel VI eingetragen.

3. Station St. Imier. Länge 0^h 19^m, Breite 47°9', Höhe 819^m. Diese Station, die von Herrn Déglon besorgt wird, sandte nach langem Stillschweigen ihre gutgeführten Originaltabellen vollständig ein; leider war es dem Beobachter nicht möglich, sämmtliche Reduktionen selbst zu besorgen. Tafel VII enthält die Beobachtungen dieser Station, wobei zu bemerken ist, dass die Angaben über Luftdruck und relative Feuchtigkeit das Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags ist.

4. Station Pruntrut. Länge 0 ′ 19, Breite 47°25′, Höhe 430ᵐ.

Von dieser Station war trotz wiederholter Mahnbriefe kein Lebenszeichen zu erhalten, bis Herr Regierungsrath Kurz selbst eine Aufforderung ergehen liess. Am 3ten December wurden die Novemberbeobachtungen sammt deren Reduktionen von Herrn Froidevaux, der die Station übernommen hatte, eingesandt. Tafel VIII enthält die Beobachtungen soweit sie der Centralstation eingesandt wurden; für Temperatur, Luftdruck und relative Feuchtigkeit sind die Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags mitgetheilt.

5. Station Grimsel. Länge 0ʰ 24ᵐ, Breite 46°34′, Höhe 1878ᵐ. Die Beobachtungen dieser Station waren seit einiger Zeit lückenhaft und unzuverlässig geworden, vom Monat Mai an blieben sie sogar ganz aus; es rührte diess davon her, dass der eine der beiden Knechte von der Grimsel weggezogen war und der andere nicht mehr Zeit fand, regelmässig zu beobachten. Da auch in Zukunft nur ein Knecht daselbst bleiben wird, so müssen wir vorderhand darauf verzichten, Beobachtungen von dieser Station zu erhalten und werden darauf bedacht sein, die Instrumente anderswo zu placiren. Die Beobachtungen des Jahres 1864 sind in Tafel VIII zusammengestellt; Luftdruck und relative Feuchtigkeit sind die Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags.

6. Station Engstlenalp. Länge 0ʰ 24ᵐ, Breite 46° 47′, Höhe 1840.

Dieser Gasthof wird nur im Sommer bewohnt, und wir haben daher vom Beobachter, Herrn Commandant Ratz, nur die Tabellen der Monate Mai, Juni, Juli und August erhalten. Herr Commandant Ratz ist in diesem Frühjahr gestorben und es ist somit noch unbestimmt, ob diese Station noch fortbestehen wird. Die Angaben

über Lufttemperatur sind Tafel VIII, Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags.

7. Station Affoltern im Emmenthal. Länge $0^h\ 20^m$, Breite 47°6′, Höhe 795.4.

Diese Station gehört zu unsern besten, indem der Beobachter, Herr Pfarrer Kuhn, mit grosser Pünktlichkeit sowohl Beobachtungen als Reduktionen ausführt und der Centralstation einsendet.

8. Station Brienz. Länge $0^h\ 23^m$, Breite 46°46′, Höhe 587^m.

Diese Station, die im Jahre 1864 gegründet wurde, wird von Herrn Hamberger aufs gewissenhafteste besorgt.

9. Station Interlaken. Länge $0^h\ 23^m$, Breite 46°41, Höhe 571^m.

Die gemeinnützige Gesellschaft in Interlaken hatte im Anfang vorigen Jahres auf verdankenswerthe Weise Herrn Weihmüller, Landjäger und Gefangenwärter, zu Uebernahme der Beobachtungen veranlasst, die seither unter gefälliger Aufsicht des Herrn Ober ganz befriedigend und regelmässig eingelaufen sind. Seit meiner Inspektionsreise besorgt Herr Weihmüller ebenfalls die Reduktionen. Tafel IX enthält für das Jahr 1864 die Beobachtungsresultate der drei letzten Stationen, für Brienz und Interlaken sind die Angaben über Luftdruck und relative Feuchtigkeit die Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags.

Zum Verständniss von Tafel V bis Tafel IX ist nur zu bemerken, dass der Tag als »klar« eingetragen wurde, wenn dessen mittlere Bewölkung nicht über 2 war; betrug sie dagegen über 8, so wurde derselbe als »trüb« angesehen, und die übrigen bilden die Reihe der »gemischten Tage.«

10. Station Grindelwald. Länge 0^h 23^m, Breite 46^0 37', Höhe 1051m.

Herr Dr. Beck, der sich in Grindelwald als Arzt niedergelassen hat, hatte längst die Bereitwilligkeit kund gegeben, eine meteorologische Station zu übernehmen, hauptsächlich damit man an der Hand guter Instrumente und zuverlässiger Beobachtungen sich über das Klima dieses Ortes ein unpartheiisches Urtheil bilden könne. Grindelwald ist seit einiger Zeit, besonders in England, als Kurort vortheilhaft bekannt und es liegt daher im Interesse dieser Ortschaft, diesen Ruf begründen zu können. Im Einverständniss mit der schweiz. meteor. Commission übernahm ich zu Ende vorigen Jahres die Einrichtung dieser Station und benützte dazu die Instrumente, welche früher in Saanen aufgestellt waren. Herr Dr. Beck verpflichtete sich zur Besorgung des Psychrometers und des Barometers, sowie sämmtlicher Reduktionen; Herr Pfarrer Gerwer hatte die Gefälligkeit, den Ombrometer im Garten des Pfarrhauses aufstellen zu lassen, und übernahm die Beobachtung desselben sowie der periodischen und aussergewöhnlichen Erscheinungen. Der Stand der Windfahne endlich wird von Herrn Bohren, Besitzer des Gasthofs zum Adler, notirt. Vom November 1865 an sind die Beobachtungen und die Reduktionen dieser Station regelmässig eingegangen.

Für sämmtliche Stationen sind in Tafel X und XI die relativen Maxima und Minima der Temperatur zusammengestellt.

Ich benütze diesen Anlass, den verehrten Beobachtern unserer Stationen meinen achtungsvollen Dank auszusprechen für ihren Fleiss und ihre Ausdauer und hoffe, sie werden auch in Zukunft auf gleiche Weise zur Förderung dieses Zweiges der Wissenschaft beitragen.

Tafel I.

Station Bern.	Temperatur. Celsius.	Differenz. Celsius.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum.	Tag.	Minimum.	Tag.	Wärmster Tag.	Temperatur. Celsius.	Kältester Tag.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck 700 mm +	Differenz mm.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum 700 mm +	Tag.	Minimum 700 mm +	Tag.
December 1864	−4.120	0.079	+0.229	2 1	9	− 10 0	31.	21	0.05	26	− 8.93	11.533	0.057	+0 220	21 8	4	− 3.0	15
Januar 1865	− 0 143	− 0 102	+0.389	11.6	27	− 9 6	30	27	7.01	29	− 5.19	4.964	0 080	+0 323	21 6	7	− 8.9	16. 17
Februar "	2 121	- 0 030	+0.401	8 5	28	- 15.5	14	19	4.63	12	−12.53	8.690	−0 055	+0 367	21 6	23. 24	− 8.0	1
März "	−0 856	0 106	+0.300	5 9	31	− 11 1	29	1	3 30	29	− 5.82	7.258	0 106	+0.343	20.4	4	− 1 6	8
April "	12 613	0 074	+0 273	26.4	25	− 4.9	1	19	17 35	1	0 19	16 465	0.139	+0 221	28.6	5	8.4	29
Mai "	15.513	−0 393	+0 549	28 2	30	1 7	1	30	21.56	1	11.36	15 060	0.120	+0.212	18 8	24	5 5	10
Juni "	16.240	−0 320	+0 455	29 0	10	5 5	14	10	19.93	13	11 85	16 903	0 210	+0 236	21.9	8. 9	1 5	30
Juli "	19.418	−0.149	+0 517	33.7	17	7.6	3. 13	7	25 06	1	12.82	16 142	0 163	+0.214	19 0	12. 13 26	6 6	1
August "	16 224	0.123	+0 373	29 5	28	6 0	6	28	22 78	4	10 95	15 390	0.173	+0.225	21 7	26. 27	8 3	23
September "	16.444	0.232	+0 292	28 2	10	5.0	30	11	21 08	30	12 48	20 748	0.230	+0 230	23.5	11	15 0	30
Oktober "	9.777	0.006	+0 306	20 5	3	1 0	6	2	13 81	29	5.48	9.605	0 245	+0 321	17.9	4	− 5.2	19
November "	4.126	−0.076	+0 297	17 0	23	− 5 0	16	23	10.71	15	− 2 12	13.752	0.138	+0 220	23.5	15	4.5	26
Jahres-Mittel	8.509	− 0 038	+0.365	—	—	—	—	—	—	—	—	18 042	0 130	+0.261	—	—	—	—
Winter	−2 131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.396	—	—	—	—	—	—
Frühling	8 757	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12 928	—	—	—	—	—	—
Sommer	17 294	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 145	—	—	—	—	—	—
Herbst	10 116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.702	—	—	—	—	—	—

Tafel II.

Station Bern.	Temperatur. Celsius.	Differenz. Celsius.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum.	Tag.	Minimum.	Tag.	Wärmster Tag.	Temperatur. Celsius.	Kältester Tag.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck 700 mm +	Differenz mm.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum 700 mm +	Tag.	Minimum 700 mm +	Tag.
December 1865 . . .	−0.172	−0.096	+0.222	8.9	13	− 7.6	23	12	5.06	5	− 2.40	16.971	0.064	+0.286	**24.0**	7	2.1	3
Januar 1866 . . .	−7.354	−0.312	+0.372	8.0	27	**−16.8**	15	28	3.15	4	−12.84	16.665	0.052	+0.149	22.9	20	3.7	1
Februar „ . . .	−1.026	0.081	+0.263	12.4	26	− 15.8	12	28	5.27	20	− 7.81	8.847	−0.039	+0.204	21.1	2	− 6.6	21
März „ . . .	4.793	0.134	+0.272	15.2	4	− 3.8	11.18	22	9.06	2	0.31	6.023	−0.125	+0.350	21.2	13	− 6.5	28
April „ . . .	7.295	−0.206	+0.395	23.1	26	− 5.2	8	26	14.47	8	− 0.94	12.388	−0.073	+0.143	16.4	23	6.1	15
Mai „ . . .	12.825	−0.443	+0.559	23.8	19	0.3	2	18	17.97	2	7.12	11.331	−0.019	+0.186	17.6	18	4.4	8
Juni „ . . .	14.504	−0.494	+0.578	27.3	28	4.7	29	23	19.24	10	7.78	13.630	−0.135	+0.256	21.3	19	5.7	14
Juli „ . . .	18.220	−0.282	+0.468	30.3	12	7.0	2	12	21.64	7	14.51	14.270	−0.059	+0.147	20.7	31	9.1	13
August „ . . .	16.464	−0.079	+0.337	**30.8**	1	3.0	28	1	23.17	28	9.04	14.965	−0.115	+0.169	20.0	12	4.2	23
September „ . . .	13.580	0.135	+0.295	28.0	10	2.9	14	10	19.16	13	9.19	15.068	−0.056	+0.134	20.7	25	6.0	17
Oktober „ . . .	7.065	0.029	+0.282	18.5	18	− 2.0	16	23	11.28	4	3.14	8.492	0.102	+0.214	14.8	7. 31	− 6.6	26
November „ . . .	3.519	0.001	+0.227	12.0	3	− 3.2	8	3	8.55	7	− 1.28	8.747	−0.010	+0.291	20.9	29	**− 8.0**	15
Jahres-Mittel	7.476	−0.140	+0.356	—	—	—	—	—	—	—	—	12.283	−0.035	+0.211	—	—	—	—
Winter	−2.851	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.161	—	—	—	—	—	—
Frühling . . .	8.305	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.914	—	—	—	—	—	—
Sommer . . .	16.396	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.288	—	—	—	—	—	—
Herbst	8.055	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.769	—	—	—	—	—	—

Tafel III.

Station Bern.	Wind.															
	Dauer.								Weg.							
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
December 1864	127	257	31	112	55	72	64	26	24.81	671.31	2.71	86.96	16 54	21.94	10.48	0.65
Januar 1865	32	37	51	216	77	231	51,	19	8 29	32.82	18.01	202.40	70.79	1828 13	127.27	7.59
Februar „	123	83	30	115	47	176	66	22	411.65	554 75	37 43	130.52	27 73	1739.51	191.29	19.39
März „	199	100	47	117	48	171	32	30	425 40	441 62	79 14	114.77	40 04	853.0	146.61	27.02
April „	104	116	63	211	61	76	48	17	62 91	137 03	7.59	8 28	2.50	12.88	18 04	2.64
Mai „	107	89	73	170	68	127	85	25	199 69	38.41	64.94	112.52	10.41	261.06	119 52	20.13
Juni „	215	214	53	64	26	56	63	29	517 76	993.33	5 23	8.50	8 42	276.54	102 58	8.15
Juli „	107	66	85	148	49	178	90	21	151 84	78.09	22.60	68.25	13.79	579 49	171.34	17.28
August „	90	47	49	166	69	189	95	39	142 80	79 97	46 40	127.48	29.95	605 70	184.03	45.02
September „	200	125	72	146	62	52	47	16	420.88	205.92	3 64	43.16	6 87	12.43	29.27	2.72
October „	146	59	28	136	61	169	118	27	169.07	140.02	17.02	135.61	67 19	838.15	309 73	24.27
November „	116	156	32	141	82	90	74	29	249.95	739.21	20.02	100.31	18.71	195.25	67 29	33.34
Jahr	1566	1359	614	1772	705	1587	833	300	2785.05	4113.48	324.73	1138.76	312.34	7224.19	1477.45	208.20
Winter	282	387	112	473	179	479	181	67	444.75	1258 88	58.15	419.88	115.06	3589.58	329.04	27.63
Frühling	410	305	183	498	177	374	165	72	688.00	617.06	151 67	235.57	52.95	1127.05	284.17	49.79
Sommer	412	327	187	378	144	423	248	89	812.40	1151 39	74.23	204 23	52.16	1461.73	457.15	70.45
Herbst	462	340	132	423	205	311	239	82	839.90	1086 15	40.68	279.08	92.77	1045.83	406 29	60.33

Tafel IV.

Station Bern.	Niederschlag.																Summe
	Dauer.								Höhe.								mm
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
December 1864	6	3	2	7	—	—	1	2	0.78	0.53	0 13	0.74	—	—	0.07	0.34	2.59
Januar 1865	7	10	11	55	9	60	16	3	1 07	4.37	3.31	23 04	2.87	23.21	1.40	2.41	61 68
Februar "	—	—	5	19	18	59	19	2	—	—	1 50	9.53	8 37	25.48	8.35	1.42	54.65
März "	17	10	9	17	5	64	20	5	2.12	1.07	1.23	2.32	0.78	27.26	10.02	1.25	46 05
April "	2	4	3	1	3	6	4	—	0 24	0.26	0 21	0.10	1.87	11.03	0 59	—	14.30
Mai "	8	6	3	17	7	30	11	4	2.72	4.8	0.28	12.10	6 34	22.19	10.18	4.29	62.99
Juni "	—	5	2	3	5	6	1	1	—	2 30	0.11	1.74	2.59	8.16	2.61	1.16	18.67
Juli "	—	—	11	14	3	42	2	—	—	—	4.32	14 87	0.54	64.07	2.86	—	86.66
August "	17	7	5	36	19	47	23	10	22 50	4.58	1 48	17.73	21.63	39.66	29 83	21.12	158.53
September "	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	0.15	—	0.15
Oktober "	13	4	3	22	10	51	23	3	7.09	2.96	1.65	11.28	3.82	33.04	24.59	0.48	84.91
November "	14	25	5	11	7	14	12	5	6 26	8.66	7.61	2.59	1 27	5.81	10.96	6.29	49 44
Jahr	84	74	59	202	86	379	134	35	42.78	29.62	21.83	96.04	50.08	259.91	101 60	38 76	640.62
Winter	13	13	18	81	27	119	36	7	1.85	4.90	4.94	33.31	11.24	48 69	9.82	4.17	118.92
Frühling	27	20	15	35	15	100	35	9	5.08	6.22	1.72	14.52	8.99	60.48	20.79	5.54	123.34
Sommer	17	20	18	53	27	95	26	11	22.50	6.88	5.91	34 34	24.76	111.89	35.30	22.28	263 86
Herbst	27	29	8	33	17	65	37	8	13.35	11.62	9.26	13.87	5.08	38.85	35 69	6.77	134.50

Tafel V.

Station Bern.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relat. Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit: Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuchten	Reif.	Eisel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
December 1863	0 21	717.63	91 0	7.6	18	10	5	—	—	3	—	2	13	16	37 9
Januar 1864	— 6.80	718 24	93.0	6 9	22	4	3	—	—	15	—	4	15	12	24.6
Februar "	— 0.91	710 03	87.9	5.9	10	5	8	—	—	7	—	5	15	9	28.9
März "	4 66	706.76	79.9	6.0	8	16	5	—	1	9	—	8	9	14	62.3
April "	7.39	712.95	69 6	3.5	—	8	1	1	1	4	2	17	7	6	60 1
Mai "	13 08	711.45	72.9	5.0	1	10	—	1	3	—	—	10	12	9	74.7
Juni "	14 60	713 46	79.2	7 0	—	17	—	4	1	—	—	3	14	13	159.3
Juli "	18.08	713 75	74 5	4.5	—	10	—	9	4	—	—	10	16	5	47.3
August "	15.96	714.62	71.5	3 4	1	8	—	2	4	—	—	17	8	6	59 8
September "	12.86	714.81	84.1	4 9	8	11	—	1	1	—	—	6	17	7	54.4
Oktober "	6.42	709.09	86 6	5.9	6	6	—	—	1	6	—	2	22	7	29.7
November "	2.76	709.67	89 6	8.3	11	11	6	—	—	4	1	2	8	20	52.2
Jahres-Mittel	7.36	712.70	81 6	5.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	—	—	—	—	85	116	28	18	16	48	3	86	156	124	691 2
Winter	— 2 50	715.30	90.6	6.8	50	19	16	—	—	25	—	11	43	37	91.4
Frühling	8.38	710.3[illegible]	74.1	4.8	9	34	6	2	5	13	2	35	28	29	197.1
Sommer	16.21	713.94	75.1	5.0	1	35	—	15	9	—	—	30	38	24	266.4
Herbst	7 35	711.19	86.8	6.4	25	28	6	1	2	10	1	10	47	34	136.3
	Mittel.				Summe.										

Tafel VI.

Station St. Beatenberg.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relat. Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit: Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuchten	Thau.	Reif.	Eisnd.	Hagel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
December 1863	— 0 06	667.20	83.3	6.2	10	4	9	—	—	—	4	—	—	6	13	12	112.6
Januar 1864	— 3.60	666.82	83.3	3.3	10	4	5	—	—	—	2	—	—	18	4	9	84.7
Februar „	— 1.79	659 58	81.5	5.0	8	1	10	1	—	—	—	—	—	9	12	8	63.5
März „	+ 3.03	657.36	74.8	5.2	5	6	10	—	—	—	4	1	—	10	10	11	72 6
April „	5.38	663 54	74.9	3 9	5	7	5	—	—	6	11	1	—	13	11	6	183.0
Mai „	10.41	663.07	77.3	5.0	10	9	1	1	3	15	4	—	1	8	16	7	245.5
Juni „	11.78	665.25	84.1	6.6	11	16	1	2	—	17	1	—	—	4	15	11	333 5
Juli „	14.72	666.14	82.6	4.5	3	15	—	9	4	21	2	1	1	9	14	8	168.8
August „	13.57	666.74	81.2	3.6	3	10	—	5	4	20	1	—	—	15	10	6	80.0
September „	11.11	666.49	84.4	4.2	8	10	—	—	1	18	—	—	—	12	12	6	86 1
Oktober „	5.63	660.07	86.4	6.3	14	8	1	2	1	3	7	—	—	5	13	13	67.8
November „	1.22	660.00	90.1	6.9	19	7	9	2	2	—	—	—	—	1	15	14	80.3
Jahres-Mittel	6.22	663.52	82.0	5.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	—	—	—	—	106	97	51	22	15	100	36	3	2	110	145	111	1578 4
Winter	— 1.82	664.53	82.7	4.8	28	9	24	1	—	—	6	—	—	23	29	29	260 8
Frühling	6.27	661.32	75.7	4.7	20	22	16	1	3	21	19	2	1	31	37	24	501 1
Sommer	13.36	666.04	82 6	4.9	17	41	1	16	8	58	4	1	1	28	39	25	582.3
Herbst	5.99	662.19	87.0	5.8	41	25	10	4	4	21	7	—	—	18	40	33	234.3
	Mittel.				Summe.												

Tafel VII.

Station St.-Imier.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relat. Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit							Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
					Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Reif.	Eisel.	Hagel.				
December 1865	— 0 26	695.89	79.4	6.7	7	7	6	1	1	—	—	6	7	18	76.1
Januar 1864	— 5.64	696 26	78.8	3.8	6	1	4	—	1	—	—	16	7	8	43.1
Februar "	— 1.55	688.13	72.8	6.3	7	2	7	—	—	—	—	3	16	10	48.6
März "	3.60	685.12	65.5	6.5	3	9	6	—	—	1	—	6	12	13	113.8
April "	5.72	691.03	58.9	5.2	1	7	2	—	—	—	—	9	13	8	107.8
Mai "	11.79	689.52	59.3	5.7	1	10	—	—	—	—	—	8	13	10	111 6
Juni "	13.19	690.74	73.9	7.6	2	18	—	1	—	—	1	1	10	19	226.4
Juli "	16.26	691.35	71.7	5.5	—	8	—	3	—	—	2	5	21	5	110.9
August "	14.54	691.91	63.8	3 7	2	5	—	1	—	—	—	15	12	4	117.4
September "	12.18	691.92	64.2	4.9	3	10	—	1	1	—	1	7	18	5	82.8
Oktober "	6.49	685.63	71.4	5 6	13	5	1	—	6	—	—	4	19	8	48.1
November "	2.17	685 25	84.7	7.3	10	8	3	—	2	—	1	1	13	16	80.4
Jahres-Mittel	6.54	690.10	69.9	5 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	—	—	—	—	55	90	29	7	11	1	5	81	161	124	1167.0
Winter	— 2.48	692.93	77.0	5.6	20	10	17	1	3	—	—	25	30	36	167.8
Frühling	7.04	688.56	59.6	5.8	5	26	8	—	—	1	—	23	38	31	333.2
Sommer	14.66	691.33	69.5	5 6	4	31	—	5	—	—	3	21	43	28	454.7
Herbst	6.95	687.60	73.4	5 9	26	23	4	1	9	—	2	12	50	29	211.3
	Mittel.				Summe.										

Tafel VIII.

Station Pruntrut.	Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit Nebel.	Tage mit Regen.	Tage mit Schnee.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.
December 1863 .	4.09	728.46	80.5	7.2	10	10	5	4	10	17
Januar 1864 .	— 1.08	729.18	86.8	8.1	4	3	4	16	10	5
Februar " .	3.88	721.01	78.4	6.3	3	7	6	5	13	11
März " .	9.51	717.12	67.8	4.9	—	13	3	9	16	6
April " .	12.52	728.66	62.6	3.3	—	9	1	16	6	8
Mai " .	16.63	719.01	68.5	4.5	—	11	—	12	12	7
Winter . .	2.31	726.22	81.9	5.5	17	20	15	25	33	33
Frühling .	12.89	719.93	66.3	4.2	—	33	4	37	34	21

Station Engstlenalp.	Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Mittlere Bewölkung.	Tage mit Nebel.	Tage mit Regen.	Tage mit Schnee.	Tage mit Gewitter.	Klare Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
Juni 1863	6.51	612.96	6.1	4	9	—	—	7	11	296.9
Juli " .	10.12	614.25	4.6	5	17	—	1	11	8	228.0
August " .	9.53	614.14	4.2	—	11	4	—	14	8	90.2
September " .	7.57	613.54	3.5	4	12	1	—	15	4	113.8
Sommer . .	8.72	613.78	5.0	9	37	4	1	32	27	615.1

Station Grimsel.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Tage mit Regen.	Tage mit Nebel.	Tage mit Schnee.	Niederschlag mm
December 1863 .	— 4.53	610.21	87.0	10	—	12	292.3
Januar 1864 .	— 8.02	610.16	71.5	3	—	6	118.6
Februar " .	— 6.81	608.29	(?)	9	—	10	153.3
März " .	— 2.31	602.39	84.6	11	—	11	233.9
April " .	— 0.76	607.99	80.0	12	1	10	291.3
Mai " .	4.35	608.64	87.5	15	6	8	293.9
Juni " .	7.34	610.91	83.9	15	19	4	377.2
Juli " .	10.29	611.87	72.0	20	6	—	45.9
August " .	9.11	612.43	67.4	14	2	5	107.1
September " .	7.21	611.74	80.0	15	8	3	106.5
Oktober " .	2.37	604.94	77.9	8	5	3	220.5
November " .	— 2.51	604.38	82.5	10	—	15	215.6
Jahres-Mittel .	1.31	608.25	79.5	—	—	—	—
Summe . .	—	—	—	142	47	87	2456.1
Winter . .	— 6.45	607.89	79.2	22	—	28	564.2
Frühling . .	0.43	606.34	84.0	38	7	29	819.1
Sommer . .	8.91	611.74	74.4	49	27	9	530.2
Herbst . .	2.36	607.02	80.1	33	13	21	542.6

Tafel IX.

Station Brienz.	Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölk.	Tage mit Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuch.	Hagel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
Juni 1864	14.73	711.60	75 0	8.0	—	13	—	2	3	—	1	13	16	226.4
Juli "	17 60	711.79	70.4	6.7	—	16	—	11	4	2	5	15	11	151.8
August "	15.80	712.48	69 5	4.4	—	11	—	2	1	—	14	9	8	65 5
September "	18 53	712 59	75.2	4 8	—	12	—	—	—	—	14	10	6	115.4
Oktober "	8 43	706.64	74.5	5.7	3	12	—	—	—	—	6	14	11	192.2
November "	4.10	707.55	80 7	7.1	9	15	2	—	—	—	2	12	16	54.3
Sommer . .	16.04	711.96	71.6	6.4	—	40	3	15	8	2	20	37	35	443.7
Herbst . .	8 69	708 88	76.8	5 9	12	39	—	—	—	—	23	36	33	361 9

Station Affoltern im Emmenthal.	Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölk.	Tage mit Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Reif.	Thau.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
Juni 1864	13.60	693.83	81.0	6.4	—	19	—	4	—	10	4	17	9	197.8
Juli "	16.61	694.27	77.1	4.5	1	12	—	6	—	9	10	19	2	81 2
August "	14.62	694.99	74 6	3 6	1	9	—	—	—	15	18	4	9	71 0
September "	12.10	695.17	83.4	5 0	4	10	—	—	—	8	8	13	9	63.8
Oktober "	5.91	689 74	87 0	6.0	8	8	—	—	—	14	5	16	10	43 9
November "	1 76	689.96	92.2	7.8	8	12	4	—	—	—	2	10	18	83.1
Sommer . .	14.94	694 36	77 6	4.8	2	40	—	10	—	34	32	40	20	350.0
Herbst . .	6 59	691.63	87.5	6.3	20	30	6	—	—	14	15	39	37	178 3

Station Interlaken.	Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuch.	Reif.	Hagel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
Juni 1864	15.11	711.54	74.2	5.7	2	17	—	1	2	—	—	4	21	5	236.1
Juli "	18.17	713 89	71 5	3.8	—	15	—	7	—	—	1	11	18	2	175 2
August "	16.83	714.92	67.5	3 6	—	9	—	—	1	—	1	14	14	3	126.1
September "	13.62	715.44	73.8	4.1	9	13	—	—	—	1	—	14	10	6	113 5
Oktober "	8.12	709.34	79.1	5.9	19	7	—	—	—	2	—	3	17	11	53.7
November "	3.77	710.01	86 0	6 0	13	9	4	—	—	1	—	1	18	11	61 3
Sommer . .	16.70	713.45	71.1	5.0	2	41	—	8	3	—	2	29	53	10	537.4
Herbst . .	8 50	711.60	79.6	5 3	41	29	4	—	1	3	—	18	45	28	228.5

Tafel X.

Relative Maxima der Temperatur.	Bern.		Beatenberg.		St.-Imier.		Grimsel.		Affoltern im Emmenthal.		Brienz.		Interlaken.		Pruntrut.		Engstlenalp.	
	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.
December 1863 .	8.8	13	9.3	16	5.8	9	1.4	12	—	—	—	—	—	—	12.2	3	—	—
Januar 1864 .	7.3	28	6.8	24	6.6	23	0.7	21	—	—	—	—	—	—	9.0	23	—	—
Februar " .	11.8	26	9.7	15	10.7	15	3.5	16	—	—	—	—	—	—	13.2	15	—	—
März " .	14.9	15	12.7	7	12.2	21	6.8	25	—	—	—	—	—	—	15.8	7	—	—
April " .	21.4	26	17.5	25	18.0	25	8.8	25	—	—	—	—	—	—	22.4	26	—	—
Mai " .	23.6	19	21.3	19	22.6	18	12.4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni " .	23.7	23	21.7	23	21.9	23	15.7	22	21.8	23	24.1	22	24.4	23	—	—	16.3	23
Juli " .	29.2	12	22.6	12	25.1	28	18.2	28	25.4	12	27.3	12	27.2	12	—	—	18.9	11. 12.
August " .	28.8	6	24.1	1	27.7	6	18.9	2	25.4	1	26.0	7	27.8	7	—	—	19.9	8
September " .	25.1	10	20.9	10	23.5	9	18.1	10	21.5	9	22.6	10	23.0	10	—	—	17.1	10
Oktober " .	17.0	26	13.3	19	16.0	19	11.8	2	17.0	26	16.4	19	16.8	19	—	—	—	—
November " .	10.5	3	8.9	3	8.7	3	5.0	3	9.4	3	11.6	24	10.8	3	—	—	—	—

Tafel XI.

Relative Minima der Temperatur.

	Bern.		Beaten-berg.		St.-Imier.		Grimsel.		Affoltern im Emmenthal.		Brienz.		Inter-laken.		Pruntrut.		Engstlen-alp.	
	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	in.	Tag.	Min.	Tag.
December 1863 .	— 6.2	23	— 9.0	23	— 6.6	23	—15.5	4	—	—	—	—	—	—	— 5.8	1	—	—
Januar 1864 .	—15.8	15	—16.3	4	—15.4	3	—26.2	3	—	—	—	—	—	—	—20.0	3	—	—
Februar " .	—10.6	10	—14.6	9	—13.4	12	—20.1	9	—	—	—	—	—	—	—10.4	7	—	—
März " .	— 3.7	18	— 5.1	11	— 4.2	11	—11.8	11	—	—	—	—	—	—	— 2.9	18	—	—
April " .	— 4.5	8	— 4.9	9	— 5.6	8	—12.8	8	—	—	—	—	—	—	— 4.0	8	—	—
Mai " .	3.6	2	2.7	27	3.8	1. 2. 27	— 3.6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni " .	5.9	10	2.9	10	5.5	29	— 5.2	28	6.0	10	5.1	10	6.5	10	—	—	— 0.1	10. 11. 27. 28.
Juli " .	10.8	2	8.2	8	8.5	1	2.2	5	10.3	10	11.9	4	12.7	4	—	—	3.9	4. 5.
August " .	4.4	28	3.5	27	5.3	27	— 0.7	11	5.0	28	6.6	28	7.5	28	—	—	— 0.1	10
September " .	3.6	14	4.8	13	4.4	13	0.0	14	4.7	28	6.1	14	6.2	14	—	—	— 0.3	12
Oktober " .	— 1.7	16	— 0.8	8	— 2.3	16	— 6.4	16	— 1.2	16	1.4	17	0.4	17	—	—	—	—
November " .	— 3.8	28	— 5.7	28	— 5.5	8. 28.	—11.0	30	— 4.7	28	— 2.3	28	— 0.2	8	—	—	—	—

H. H. Denzler, Ingenieur.

Bemerkungen zu Dove's Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhns.

Seit Ebel habe ich keine richtigern Ansichten über den Föhn gelesen, als die in Nr. 17 der Sonntagspost 1865 von J. E. mitgetheilten. Allerdings möchte ich die Anlehnung an Doves Hypothese über den vorherrschenden Ursprung des Föhns aus Südwestwinden nicht mitmachen, sondern hierüber meine bisherigen Ansichten, die ich öfters theils privatim, theils in den Zürcher Mittheilungen ausgesprochen (Heft 2, S. 17 u. s. f.) festhalten.

Schon vor mehr als 25 Jahren habe ich aus den in Berghaus physikalischem Atlas gegebenen Jahresisothermen in den positiven Ausbiegungen zwischen Biledulgerid und Wien zwei marquante, durch einen Kältesporn geschiedene Föhnzüge, resp. durch Wüstenwinde begünstigte Erdstriche herausgelesen, und eine Durchschau der Monatsisothermen unsers Altmeisters lehrt höchstens ersehen, welchen Antheil die einzelnen Monate am Jahresergebnisse haben und welche Verschiebungen der gleichen Erscheinung (so z. B. im Euphrat Tigris-Gebiet) in der Jahresperiode zukommen.

Wenn auch schon Föhnstürme mit westlishen Winden verbunden sein möchten, so glaube ich doch mich gegen deren habituelle Entstehung aus Westwinden aussprechen zu müssen. Gegentheils sind nach meinen Erfahrungen westlich vom Südpunkte fallende Föhnwinde Ausnahme, südöstliche die Regel bei uns.

Um den Kardinalpunkt der wissenschaftlichen Ent-

scheidung näher zu bringen, den auch Dove besonders betont, d. h. um nachzuweisen, dass bei uns südöstliche oder Westwinde die Temperatur erhöhen, was Dove zu bezweifeln oder nur als seltene Ausnahme zu betrachten scheint, muss ich eine kleine Digression über die Winde mir erlauben.

Aufmerksam gemacht durch kalte Süd- und durch warme Nordwinde (namentlich im Winter), bin ich schon längst zu der Ansicht gelangt, dass unsere Beobachter nicht unterscheiden können, ob sie es mit einem ursprünglichen Luftstrome oder nur mit dem Rückstrome zu thun haben, und dass wir überhaupt besser thun würden, nur zwei Winde zu unterscheiden. Der eine wäre der vorherrschende Südwest-Nordoststrom, der nie ganz Süd und nie ganz Nord, nie ganz West und nie ganz Ost werden kann, soweit nicht continentale oder oceanische Nebenwirkungen eingreifen. Der andere wäre der Nordwest-Südstrom, der allerdings auch durch die Drehung der Erde abgelenkt wird, aber bei uns aus den Gegensätzen von Continent und Ocean entsteht.

Zur Stunde liegen mir nur O. Eisenlohr's „Untersuchungen über das Klima und die Witterungsverhältnisse von Karlsruhe" in solcher Form vor, dass ich sie für meine Zwecke unmittelbar verwendbar finde. Vereinige ich darin in der fortlaufenden Reihe von 32 Jahren 1799—1830 erstens die N. und S. mit den NO. und SW., dann die O. und W. mit den SO. und NW., zweitens die N. und S. auch noch mit letztern, so erhalte ich folgende Zahlen, denen ich die Hygrometerstände und die Temperaturen der entsprechenden Jahre beisetze:

	N. S. NO.,SW.	O. W. SO.,NW.	NO., SW.	N.S.O.W. SO., NW.	Hygrometer nach Deluc.	Temperatur Réaumur.
1799	678	417	621	474	—	7.36
1800	767	328	575	520	—	8.59
1	737	368	538	567	—	9.16
2	701	394	472	623	—	8.58
1803	714	371	456	639	—	7.67
4	634	464	455	643	—	8.38
5	853	242	608	487	—	7.12
6	901	194	696	399	—	9.11
1807	914	181	758	337	—	8.59
8	919	179	689	409	60° 687	7.77
9	932	163	697	398	62° 165	8.07
10	918	177	674	421	64° 205	8.03
1811	902	193	765	330	65° 640	9.33
12	1006	92	733	365	69° 142	7.48
13	995	100	758	337	71° 276	8.04
14	991	104	767	328	71° 247	7.70
1815	967	128	877	218	71° 256	8.16
16	1044	54	956	142	72° 966	7.16
17	1016	79	909	186	60° 095	8.20
18	1031	64	950	145	59° 415	8.54
1819	988	107	916	179	59° 531	8.85
20	996	102	872	226	57° 728	7.80
21	914	181	790	305	58° 459	8.55
22	719	376	585	510	53° 449	9.98
1823	613	482	529	566	55° 469	8.58
24	630	468	540	558	56° 396	9.02
25	707	388	615	480	54° 498	9.04
26	680	415	575	520	55° 757	8.94
1827	498	597	400	695	55° 689	8.64
28	437	661	354	744	57° 271	9.03
29	707	388	608	487	59° 767	7.19
30	703	392	632	463	59° 393	7.97

Zunächst fällt hier sowohl im Feuchtigkeitsstande als in den Winden die periodische Wiederkehr hoher Trockenheit bei häufigen Südost-Nordwestströmungen auf, die auf einen Cyclus von 24 Jahren deutet. Wäre etwas Derartiges wirklich in der Natur begründet, so müssten Letztere ein älteres Maximum um 1780 und ein jüngeres um 1852 aufweisen. Für jene Epoche geben die Karlsruher Beobachtungen für die Südwest-Nordostströmung gegenüber den andern oder Twer-Winden:

1779.	516.	SW.-NO.	gegen	579.	SO,NW,	N,S,O,W.
1780.	475.	„	„	623.	„	„
1781.	568.	„	„	527.	„	„
1782.	703.	„	„	392.	„	„
1783.	630.	„	„	465.	„	„
1784.	569.	„	„	529.	„	„

Also wirklich ein sehr entschiedenes Maximum für den Twer-Wind auf 1780. Da indess kein plausibler tellurischer Grund für eine 24jährige Periode vorliegt, so begnüge ich mich mit der Erwähnung dieses merkwürdigen Zusammentreffens, das auch bezüglich der Minimumsperioden um 1792 und 1840 Anklänge aufweist.

Das Wichtigste aber in obiger Zusammenstellung ist der Zahlennachweis, dass vorherrschende Twerwinde zu trockenen Jahren gehören und dass auch die wärmern Jahre zum grössern Theil ihren Ursprung denselben zu verdanken scheinen. Der Austausch zwischen NW. und SO., d. h. zwischen dem Ocean und dem Kontinent Europa-Afrika bringt also trockenere und wärmere Luft zu uns, als die herrschenden Winde es vermögen.

In meiner oben berührten Abhandlung über die Erscheinungszeiten und die Erkennung des Föhns in der

Schweiz habe ich (S. 18) vier periodische Föhne erwähnt. Unter diesen sind sowohl Sommer- als Winterföhne, und von einem derselben, vom 18. Juli, besitzen wir längst detaillirte Nachrichten über sein Auftreten im Jahr 1841. Damals erschien er am 17. Juli Abends 9 Uhr in Algier, am 18. Juli Morgens 3 Uhr in Marseille, um 8 Uhr bei Zürich, Nachmittags 3 Uhr um Leipzig. Er legte also resp. 18,15. und 10 deutsche Meilen in der Zeitstunde zurück und erlosch erst in Polen. Bei Algier war er noch genau Südwind, in Zürich SSW.-SW., in Leipzig SW.-WSW. In Zürich stieg das Thermometer Morgens 8 Uhr auf 28° 1 C. und versengte dort wie anderwärts alle zartern Pflanzen binnen ein paar Minuten. Bis Mittags sank er auf 21° 7 C., bis 3 Uhr Abends auf 18° 7 C. Wegen seiner ausserordentlichen Geschwindigkeit bildete er eine nur schwachgekrümmte Curve. Damit daher ein gewöhnlicher Südstrom als Süd zu uns gelange, muss er entweder seinen Ursprung im östlichern Theil der Sahara nehmen oder durch östliche Winde abgelenkt werden, was allerdings sehr oft einzutreten scheint. Es ist übrigens auch nicht nothwendig, alle Föhne als direkte Wüstenwinde anzusehen, da schon griechische und sicilianische Winde uns Wärme genug zuzuführen im Stande sind, wenn sie sich auf dem Südgehänge der Alpen von ihrer Feuchtigkeit reichlich entlastet haben.

Die von J. E. in der Sonntagspost entwickelte Anschauung dürfte ihre theilweise unrichtigen Schlüsse der Undeutlichkeit verdanken, die den einsichtsvollen Erklärer (in Folge seines Anlehnens an Dove's Hypothese) über die wahre Richtung der Aequatorial- und der Polarströme in unsern Gegenden zu verwirren scheint. Während Letztere durchschnittlich dem Ost sehr nahe rücken,

sind Erstere fast genau Südwest, ja eher West zu nennen. Weder die einen noch die andern Ströme stauen sich daher in der Regel an unsern Alpen, denen sie fast genau parallel ziehen; dagegen müssen sie allerdings die Meeralpen übersteigen, wo man den Föhn vielleicht gar nicht kennt.

In den Zürcher Mittheilungen, Heft 3, Seite 341 etc. habe ich Untersuchungen über die Zustände in freier Luft mitgetheilt und glaube dort nachgewiesen zu haben, dass die auf dem Boden kältern Jahre in freier Luft die wärmern gewesen sind und umgekehrt.

Dieses Ergebniss ist den Beobachtungen vom St. Bernhard und von Genf entnommen. Es reicht also schon die geringe Höhe von 530 Toisen über den Boden hin, um sehr wichtige klimatische Verschiedenheiten sichtbar zu machen. In den Alpen aber stossen noch weit höhere Luftströme auf die condensirenden Schnee- und Eisfelder und die erkalteten Felswände, während dieselben über der Ebene ruhig weiter schreiten. Schon aus diesem Grunde müssen die östlichern Alpenpartien eine relativhohe Temperatur besitzen, weil Beide, Föhn und Aequatorialstrom, in gleichem Sinne wirken. Dass aber in den westlichen Partien, wo die Wirkung der Alpen erst beginnt, der Twer-Föhn allein eine bedeutende Erhöhung der Temperatur zur Folge haben muss, beweisen die oben angeführten Karlsruher Beobachtungen. Die mittlere Temperatur der neuen Jahrgänge vor und nach 1804 und 1828 beträgt nämlich + 8° 52 R., die der neun Jahrgänge vor und nach 1816 dagegen nur + 7° 99 R. somit 0° 53 R. weniger. In der Schweiz wäre der Unterschied natürlich grösser ausgefallen. Ueberdiess sind die Jahre 1803, 1805 und 1829 einerseits, die von 1815, 1818 und 1819 anderseits entschieden anomal. Besitzen

wir einmal zahlreiche Beobachtungen aus den Alpen über Luftströmungen in freier Luft (Wolkenzug) und über die Temperatur sowohl auf den Stationen als in freier Luft, dann wird der Nachweis leicht sein, wie viel der Föhn die Temperatur zu steigern vermag und woher er in der Regel kömmt.

Ich bin nämlich der Ansicht Ebels, dass der Föhnsturm erst in den Alpen selbst entsteht, wie diess auch J. E. anzunehmen scheint, glaube aber auch heute noch, dass er durch südliche Strömungen in den obern Luftkreisen veranlasst wird, wesshalb einige Föhne periodisch auftreten, ohne jedes Jahr zum Föhn der Aelpler, d. h. zum Föhnsturm zu werden.

Dove's Unterscheidung eines seinem Ursprunge nach verschiedenen Sommer- und Winterföhns ist schon nach meinen frühern Untersuchungen über periodische Föhne unhaltbar. Gerade die wärmern Jahre werden durch Twerwinde im Sommer, d. h. durch Sommerföhne, bewirkt. Ich habe schon seit mehr als 20 Jahren die Wahrnehmung gemacht, dass die bei uns fruchtbarern, wärmern Jahre den Twerwinden, besonders dem Föhn ihren Ursprung verdanken, bin aber erst durch Dove's Angriff veranlasst worden, einen Zahlennachweiss zu versuchen. Für einen direkten Nachweiss, wie er aus der täglich in Paris zusammengestellten meteorologischen Ueberschau Europa's leicht zu entnehmen wäre, fehlen mir zur Stunde theils diese Bulletins, theils die erforderlichen Ferien.

R. Lauterburg.

Bericht über die hydrometrischen Beobachtungen in der Schweiz.

Vor ungefähr einem Jahr haben wir in diesen Verhandlungen über die Pegelbeobachtungen an der Aare zwischen Thun und Bern einen kurzen Bericht erstattet und dabei auf den allgemeinen Nutzen solcher Beobachtungen, sowie auf die bereits gemachten Anfänge zur Organisation eines schweizerischen Pegelsystems hingewiesen.

Diese letztere Hinweisung erfolgte bei Gelegenheit der Anregung des von uns gewünschten Anschlusses jener Localbeobachtungen an das schweizerische System, welchem eine besondere von der schweiz. naturforsch. Gesellschaft erwählte Commission obliegt. Seither ist denn auch allerdings jener Anschluss nicht nur zu Stande gekommen, sondern es ist das ganze schweizerische System mit Einschluss der an sich geringfügigen Beobachtungen zwischen Thun und Bern einer neuen Organisation unterwerfen und der seither soviel als neu constituirten hydrometrischen Commission auf das laufende Jahr von der hohen Bundesbehörde ein Credit von 10,000 Fr. zur Verfügung gestellt worden. Ueberdiess ist die Commission den verschiedenen Kantonsregierungen von den Bundesbehörden zur Unterstützung und Mitwirkung empfohlen worden und zwar diess in der Voraussetzung, dass die Kantone die Kosten der Erstellung und Beobachtung der Pegel, sowie überhaupt die lokalen Leistungen übernehmen möchten. Ferner sind sowohl die Funktionen als die Geschäftskreise der verschiedenen

Mitglieder genauer normirt worden, so dass der in allen Theilen neu organisirte Dienst demnächst wirklich in's Leben treten dürfte.

Was wir hier in ganz kurzen Schriftzügen angedeutet haben, wird seiner Zeit in einem ausführlicheren Bericht an die schweiz. naturforschende Gesellschaft auseinandergesetzt werden. Für jetzt beschränken wir uns nur auf die Beschreibung einzelner Lokalbeobachtungen von besonderm Interesse und werden schliesslich noch der Studienergebnisse erwähnen, welche auf die Erstellung von selbstregistrirenden Wasserstandszeiger Bezug haben.

Bericht über die Pegelbeobachtungen zwischen Thun und Bern und deren spezielle Anwendung auf die vervollkommnete Regulirung des Schleussendienstes in Thun *).

Um sowohl den allgemeinen als den speziellen Werth der vom Staat unterstützten Pegelbeobachtungen in der Aare bei Thun anschaulich zu machen, haben wir auf einem Papierstreifen die Beobachtungen des Jahres 1865 am Scherzligen-Pegel bei Thun mit denjenigen am Pegel

*) Obschon diese Erörterung ein mehr technisches als naturwissenschaftliches Interesse hat, ist der Verf. dennoch um deren Ueberlieferung in die Mittheilungen der bern. naturf. Gesellschaft angefragt worden, weil sie einerseits den praktischen Werth solcher meistens von den Freunden der Wissenschaft angeregten Beobachtungen bestätigt, andererseits aber doch zu mehrern naturwissenschaftlichen Folgerungen Stoff bietet.

bei der Nydeckbrücke in Bern in graphischer Form zusammengestellt und zwar für einen Wintermonat und für einen Sommermonat *) mit den Curven- und Schleusenstellungen (Tafel IV).

Die ganz ausgezogene Curve stellt die Wasserstandshöhen am Scherzligenpegel, die punktirte die Wasserstandshöhen am Nydeckpegel vor. Die kurzen Linien repräsentiren die jeweiligen Schleusenstände in Thun, und zwar die starken Linien die äussern, die schwachen die innern Schleusenstände. Die Zahl der offenen Schleusen ist durch die Zahl der Carrés zwischen der horizontalen und dem stark ausgezogenen Schleusenbrett (Schütze) dargestellt. Jene beiden Wasserstände stehen in einem direkten Abhängigkeitsverhältniss mit diesen Schleusenständen und in einem umgekehrten Wechselverhältniss unter sich selbst. Die Ziffern links der angedeuteten Pegelscala bezeichnet die der Scherzligen-Curve entsprechende Pegelgraduirung und die Ziffern rechts die der Berner-Curve entsprechende Graduirung. Dass die rechts- und linksseitigen Ziffern gerade um 7 differiren, hat keine Bedeutung und beruht lediglich auf dem Zweck der möglichsten Annäherung beider Curven und der Platzersparniss.

Aus dieser Zusammenstellung ergab sich folgende Beobachtung:

Vor Allem tritt bei dieser Zusammenstellung der Unterschied zwischen den Winter- und den Sommermonaten vor die Augen. Während im Winter die beiden Curven einen fast geradlinigen Verlauf nehmen und nur

*) Dem offiziellen Bericht liegt eine vollständige Jahresserie bei; dieselbe hätte indess hier allzuviel Raum erfordert.

durch das Oeffnen und Schliessen der Thunschleusen behufs Bildung des periodischen Schiffwasserstandes an den bestimmten Fahrtagen ein regelmässiges und auffallendes Divergiren und Convergiren wahrnehmen lassen, erhalten wir in den Sommermonaten zwei unregelmässig auf- und absteigende und unter sich oft wenig übereinstimmende Curven bei unverändertem Schleusenstand, herrührend vom ungleichen Verhalten des einem Seebecken entströmenden Flusses vor und nach der Aufnahme direkt einfallender Wildbäche (Zulg, Rothachen, Gürbe etc.), während sich die Variationen der Witterungseinflüsse obenher dem Seeabfluss, weil durch die beiden grossen Reservoirs des Brienzer- und Thunersee's gleichsam regulirt, nur in sanften Curven äussern.

Eine Vergleichung der beiden Curven müsste ohne Einwirkung jener Wildbäche im Allgemeinen eine gewisse Analogie in dem Sinne ergeben, dass bei gleichem Schleusenwechsel die eine Curve stets steigen müsste, während die andere im Fallen begriffen ist. Wo dieses nicht der Fall ist, müssen andere Einflüsse eingewirkt haben und diese können dann nur den Zuflüssen der Aare zwischen Thun und Bern zugeschrieben werden. Ein gleichmässiges Steigen und Fallen beider Curven bei unverändertem Schleusenstand deutet auf eine gewisse Indifferenz und ein ungleichmässiges Steigen und Fallen auf ein merkliches Anschwellen oder Zurückbleiben der genannten Zuflüsse. Wie stark der Einfluss der Letztern wirklich sei, kann sich erst durch die spätern Vergleichungen der Durchflussmengen von Thun und Bern ergeben. Diese Vergleichung wird indess von dem Augenblicke des eintretenden Schleusenwechsels hinweg eine unmögliche, indem durch den Letzteren ein höchst willkürlicher Wasserstandswechsel oberhalb und unterhalb

der Thunerschleusen eintritt. Nichts destoweniger bieten diese künstlichen Wasserstandswechsel mittels der beiden Curven und zugehörenden Schleusenstände ihre eigenthümlichen und sehr interessanten Erscheinungen dar, während die übrigen Beobachtungen fallen gelassen werden müssen, wenn auch einzelne Erscheinungen, wie z. B. das plötzliche Steigen der Aare in Bern vom 7. auf den 8. August 1865 ungeachtet der Schleusensenkung am 7. August, die Aufmerksamkeit erregen mögen.

Der Scherzligenpegel bietet somit gewissermassen ein doppeltes Interesse dar, indem er gerade während der Hochwasserstände die übrigen Aarpegel als unentbehrliches Zwischenglied für die allgemeinen Beobachtungen ergänzt und mit demjenigen in Bern die besondern Erscheinungen, welche die Schleusenwasserstandswechsel auf- und abwärts zu Tage fördern, controlliren hilft, zugleich aber (besonders bei Aufstellung eines sekundirenden Pegels im See selbst und in der untern Aare) für die lokalen Interessen der Industrie und Dampfschifffahrt grosse Dienste leisten kann.

Es sind indess hier gerade die durch die Schleusenoperationen in Thun veranlassten Beobachtungen, auf welche wir speziell zurückkommen und wozu uns die aufgestellten Curven- und Schleusenwechsel das einzig mögliche Mittel an die Hand geben.

So bietet z. B. diese Curvendarstellung mit Hülfe der beabsichtigten Aufstellung von Durchflusszahlen für Thun und Bern ein Mittel zur genauern Untersuchung der Einwirkung der Schleusenwechsel in Thun auf den Wasserstand, sowie auf die Grösse und die Zeitpunkte der allmäligen Zu- und Abnahme dieses Standes in Bern, Aarberg, Solothurn etc. dar, obschon die grosse Breite des Querprofils bei Scherzligen die Bewegungen des

Wassers in Thun gegenüber denjenigen am Nydekpegel nur sehr gering erscheinen lässt. Dass derartige Beobachtungen für die Errichtung ähnlicher Schleusenwerke an andern See'n (wie z. B. für die Jurasee'n *) nicht uninteressant sein dürften, bedarf wohl ebenso wenig eines Nachweises, als die Annahme, dass mittelst solcher Schleusen und mittelst gegenseitiger telegraphischer Correspondenz die Coïncidenz der jurassischen Hochwasserstände mit der gleichzeitigen Ueberfluthung des Seelandes durch Gletscherwasser **) in Nothfällen besser regulirt, wenn nicht oft ganz vermieden werden könnte. Diese Ueberfluthung ist natürlich stets um so grösser, als dabei dann immer die obern Hochwasser und das gleichzeitig über-

---

*) Solche Schleusen werden zwar im Expertenbefinden vom 8. Juni 63 über die Juragewässercorrection als überflüssig bezeichnet, wir sind jedoch damit nicht unbedingt einverstanden, weil solche Schleusen gegenüber allen unvorhergesehenen Zufällen, die sich bei so grossen Canalisationen bald nach ihrer Erstellung oft einzustellen pflegen, zur momentanen Senkung des Canal-Wasserspiegels immerhin rathsam erscheinen, wenn nämlich die Aarschleusen bei Aarberg so eingerichtet werden, dass dann zugleich das Aar- und Sensewasser in das alte Bett abgelassen werden kann, und weil sie schon zur Beruhigung über die spätere Möglichkeit einer effectiven Regulirung der blos theoretisch vorausberechneten neuen Wasserstandsverhältnisse der Juragewässer als unentbehrlich und überdiess als schuldige Vorsicht der Aufsichtsbehörden bezeichnet werden müssen und von einem grossen Theil der betheiligten Bevölkerung werden verlangt werden.

**) Da indess nur die Aare das wesentlichste Gletscherwasser, dafür aber die Saane und Sense desto mehr Geschieb herbeiführt, so wird bei einer Wassergrösse durch allgemeinen Landregen eine theilweise Senkung der Thunschleusen zur Mässigung der jurassischen Wassergrösse so viel nicht beitragen, wohl aber wird dann unter Umständen eine verhältnissmässige Oeffnung der Aarbergerschleusen angeordnet werden müssen, wesshalb das alte Aarenbett von Aarberg abwärts nicht verbaut werden darf.

füllte Seewasser zugleich abgelassen werden. Allerdings trifft dies hauptsächlich diejenigen Hochwasserstände, welche während der Zeit der Schleusenoperationen in Thun eintreten, aber auch im Sommer könnte ein jurassischer Hochwasserstand eine augenblickliche (theilweise) Stellung der Thunschleusen erfordern, welche indess nur dann gestattet werden kann, wenn der Thunersee nicht bereits sehr hoch steht und dazu noch in den Alpen starker Regen oder Schneeschmelze herrschen. Während des Schleusendienstes kann und sollte aber schon beim Eintritt solcher meist voraussichtlicher Witterungsverhältnisse der See möglichst abgelassen werden, damit die Hochwasser von oben ein möglichst geleertes Bassin antreffen. Umgekehrt können und sollten später auch die jurassischen Schleusen auf die telegr. Kunde vom Eintritt des starken Südwindes bei gleichzeitigem allgemeinem Regen geöffnet werden, bevor das Hochwasser aus den Hochalpen eintrifft. In dieser Weise wäre wohl das, für das Seeland so verhängnissvolle Zusammentreffeu von Hochwasserständen der obern und untern Gegend am Ersten zu vermeiden.

Es muss aber dann der beidseitige Schleusendienst gehörig controllirt werden können, und hiezu dient nichts besser als die Aufstellung solcher Curventabellen. Die Rechtfertigung der Behörden für alle Vorfälle und Ereignisse dieser Art auf Grund solcher bereits vorher angeordneten Controlleinrichtungen ist gewiss von hoher Wichtigkeit und durch diese leichter herzuleiten als durch den Versuch nachheriger Constatirungen.

Eine Vergleichung der Durchflussmengen von Thun und Bern lässt sich zwar derzeit noch nicht anstellen,

da in Thun bis jetzt noch keine Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen worden sind. Nichts destoweniger führen uns die vorliegenden graphischen Darstellungen ohne Durchflussmengen bereits zu folgenden Wahrnehmungen:

Bei jeder Schleusenöffnung oder Senkung muss natürlicherweise ein Sinken oder Steigen des Oberwasserspiegels und ein gleichzeitiges Steigen und Sinken des Unterwasserspiegels eintreten. Tritt dieses nicht ein, so muss, abgesehen von Fehlern in der Beobachtung, die in Zweifelsfällen stets sogleich verificirt werden sollten, entweder unmittelbar vorher ein auf die Bernercurve einwirkendes Anwachsen oder Zurückbleiben der untern Zuflüsse eingetreten sein, oder es wäre das Steigen und Fallen des See's in dem Maasse vorhanden, dass die Schleusenoperationen keine sichtliche Aenderung mehr zu bewirken vermöchten. Nimmt aber irgend ein schädliches Steigen oder Fallen immerfort zu, was sich durch das fortgesetzte Steigen und Fallen der betreffenden Curve beurkundet, und erzeigt die Tabelle dennoch keine genügenden Veränderungen der Schleusen, so muss dem Grund dieser Unterlassung nachgefragt werden. Freilich bestehen dann diese Curven zur Selbstinstruirung des Schleusenaufsehers während seiner Operationen noch nicht, allein es kann diesem Uebelstand durch Aufstellung eines selbstregistrirenden Instrumentes abgeholfen werden, welches dem Beobachter den bisherigen Verlauf das Wasserstandes und dessen Tendenz zu steigen oder zu fallen von der letzten Einstellung hinweg bis zur gegenwärtigen Beobachtung mit einem Blick darzustellen im Stande ist.

Jeder der beiden Wasserstände hat nämlich seine schädliche Maximal- und Minimalgrenze, die nicht über-

schritten werden sollte und deren Höhe desshalb bereits in das unausgefüllte Curvenformular (oder auf dem Papierstreifen des selbstregistrirenden Instruments) vorgezeichnet sein sollte. In das vorliegende Curventableau werden wir jene Grenzlinie eintragen, sobald sie allseitig ermittelt sein wird. In Thun ist (von allen Pflichtverhältnissen ganz abgesehen) der Wasserstand ob den Schleusen wenigstens so hoch zu halten, dass die tägliche Dampfschifffahrt von Thun aufwärts und die Schifffahrt aarabwärts an den ordentlichen Schifffahrtstagen stattfinden kann, und dass auch die Wasserwerke in Thun nicht trocken gelegt werden, wofür namentlich die innern Schleusen bestimmt sind. Ferner darf der Wasserstand daselbst nicht so hoch steigen, dass der See zwischen Thun und Gwatt das Land und die Aare in Thun die rechtseitigen Trottoirs und Reckwege von den Mühlen aufwärts zu überschwemmen anfängt. Für die gesammte Angabe der Höhe dieser Niveaugrenzen über oder unter dem Hauptnullpunkt bei den obern Schleusen werden wir Hrn. Bezirksingenieur Zürcher ersuchen, da er uns in der Pegelangelegenheit seine gütigen Dienste bereits zugesagt hat.

Aehnliche Grenzen wären für die Bernercurve zu beobachten, indem die Aare z. B. beim Punkt 11 am Nydeckbrückenpegel die Matte bei Bern und bei Punkt 13 die untern Selhofengüter bei Kehrsatz zu überschwemmen anfängt, während bei Punkt 12 die Wasserwerke an der Matte anfangen, stille zu stehen. Eine bestimmte Minimalgrenze kann aber nicht angegeben werden, wenngleich obgenannte Wasserwerke wegen zunehmendem Wassermangel allmälig einstehen würden, was aber wie gesagt, nur allmälig eintreffen kann. Diese Grenzlinien, welche indess wegen der Collision der Verhält-

nisse nicht unter allen Umständen eingehalten werden können, liesen sich als ungefähre Richtschnur auf die beiliegende Tabelle auftragen und, gestützt auf die Wasserstandshöhen, welche die in der Tabelle angegebenen täglichen Schleusenstände während einer mehr als einjährigen Beobachtung praktisch ergeben haben, eine Regel für die künftige Behandlung der Schleusen herleiten, damit jene Grenzen womöglich nicht überschritten werden.

Ausser der Einhaltung dieser Grenzen hat aber der Schleusenaufseher gar Manches zu beobachten, wie z. B. die Aufsparung des zu den Winterschifffahrtstagen erforderlichen Fahrwassers bei geringem Wasserzulauf in den Thunersee.

Bei ausserordentlichem Zulauf hat der Schleusenaufseher einfach alle Schleusen zu öffnen, welche erfahrungsgemäss jenem Zulauf entsprechen, wenn nicht etwa in Folge vernachlässigter Oeffnung schon bei Wahrnehmung der Kennzeichen eines bald eintreffenden ausserordentlichen Hochwasserstandes der See selbst einen allzuhohen Stand eingenommen hat, bevor sich die zulaufenden Hochwasser dazu gesellen konnten. Entspricht auch die Gesammtöffnung aller Schleusen einer gleichzeitigen theilweisen Entleerung des See's und der Abführung der zulaufenden Hochwasser, so kann ein plötzliches Aufziehen aller Schleusen für die untern Gegenden verderblicher werden, als ein etwas längeres Beharren des Seehochwasserstandes für die obern Gegenden. In solchen Fällen sind von Anfang nur so viele Schleusen zu ziehen, dass der Seespiegel wenigstens zu sinken beginnt.

Fliesst aus dem See kein überschüssiges Wasser, aber doch so viel Wasser, dass der daherige Wasser-

stand bei einem passenden Schleusenstand den verschiedenen Erfordernissen von selbst entspricht, so wird der Schleusenmeister nach sorgfältiger Ausmittelung dieses Schleusenstandes (durch vorsichtiges Probiren) denselben so lange einhalten, als dieser Wasserstand dauert. Fängt derselbe aber an, abzunehmen, so werden die Schleusen noch weiter und gerade so tief heruntergelassen, dass im Seebecken so viel Wasser zurückbleibt, als der Seeablass für die Schifffahrt am nächsten Fahrtag dem Becken wieder abnehmen wird, und dass zum möglichst ununterbrochenen Betrieb der Thuner Wasserwerke allezeit Wasser génug oberhalb der Schleusen überbleibe. Mit diesem Wasserstande wird die Beschränkung der untern Schifffahrt auf einzelne Wochentage ihren Anfang nehmen. Sollen aber diese unter Umständen so folgeschweren Operationen nicht allzu empirisch und gedankenlos besorgt werden, so dürfte selbst dem erfahrensten Schleusenaufseher der Besitz eines graphischen Tableau über das fortlaufende Verhalten des obern und untern Wasserstandes zu den jeweiligen Schleusenständen nicht überflüssig erscheinen, abgesehen davon, dass ein solches Tableau nebst dem Effekt der Schleusenoperationen zugleich den Gang der Trockenheit und des Wasserabzugs *) aus dem gesammten obern Einzuggebiet mit einem Blick andeutet, wie diess z. B. in Bezug auf die aussergewöhnliche Trockenheit und die dadurch bedingten ausnahmsweisen Schleusenstellungen vom 15. Juni

*) Da die auf dem Tableau dargestellten Schleusenstellungen und die untere Curve den summarischen Wasserabzug und hiemit in gewissem Grade auch das Maass der Niederschläge im ganzen Flussgebiet ungefähr repräsentiren, so sind die Letztern wegen der bedeutenden Arbeit ihrer vorherigen Zusammenstellung im Tableau einstweilen weggelassen worden.

bis 12. Juli sowie in Bezug auf den gleichzeitigen Hochwasserstand der obern und der untern *) Aare am 30. und 31. August (bei vollständig offenen Schleusen) der Fall sein musste.

Es ist zwar richtig, dass für den Augenblick die langjährige Erfahrung, der persönliche Scharfblick und die Gewissenhaftigkeit des Schleusenmeisters gegen eine unrichtige Behandlung der Schleusen mehr Garantien gewähren als künstlich hergeleitete Regeln. Allein ewig steht die gleiche Person nicht zur Verfügung und nicht immer lässt dieselbe sich sogleich durch Jemanden ersetzen, der auf Grund langjähriger und eigener Erfahrung mit demselben richtigen und praktischen Gefühl zu Werke geht.

Ferner muss ein so wichtiger Dienst wegen seiner öffentlichen Verantwortlichkeit immerhin überwacht sein und, wie früher erwähnt, für alle Vorfälle zum Voraus gesorgt werden, dass dieselben, auf bereits vorhandene thatsächliche Beobachtungen gestützt technisch und rechtlich untersucht werden können. Soll fernerdem Schleusenmeister nicht Alles frei überlassen bleiben, was ohnehin kein Vernünftiger begehren oder auf sich

*) Dieser Wasserstand hatte bereits die untern Selhofengüter (von der Aare aus) überschwemmt und war eben im Begriff, die schon eingestandenen Radwerke an der Matte bei Bern unter Wasser zu setzen. Dennoch hätten bei dem gleichzeitig sehr hohen Wasserstande des Thunsee's die Schleusen nicht gesenkt werden dürfen. Wohl aber hätten in Voraussicht eines bei den damaligen Witterungsverhältnissen möglichen Wiedereintrittes des schon am 19. und 20. August eingetretenen und nur sehr schwach verlaufenden Hochwasserstandes am 22. bis 26. August keine Schleusen gesenkt, sondern im Gegentheil dem See der volle Abfluss gelassen werden sollen. Wahrnehmungen dieser Art, welche ohne ein solches Tableau nicht leicht möglich wären, sollten uns eben in den Stand setzen, unser Verfahren in solchen Dingen stets mehr zu vervollkommnen.

nehmen wird, so muss er auf Grund faktischer und genauer Vorausbeobachtungen über die Wirkung der Schleusen etc. instruirt werden können.

Wasserstandszeiger.

Wie schon die Ueberschrift andeutet, sind die Wasserstandszeiger Instrumente, welche eine Wasserspiegelhöhe, anzuzeigen haben und zerfallen, je nachdem sie nur einen einzelnen momentanen Wasserstand oder den während einem gewissen Zeitraum statthabenden Wechsel eines veränderlichen Wasserstandes anzugeben haben, in einfache und künstliche Wasserstandszeiger, und letztere wieder, je nachdem sie von Hand geleitet werden müssen oder durch ein Uhrenwerk betrieben werden, in Hand-Wasserstandszeiger und in selbstregistrirende Wasserstandszeiger.

Die einfachen Wasserstandszeiger bestehen bekanntlich aus einer einfachen, an einem Wasserpfahl oder an einer Ufermauer angeschlagenen Skale, auf welcher der Wasserstand zeitenweise abgelesen wird. Dieselbe muss so tief hinab- und so hoch hinaufreichen, dass sie den niedrigsten und höchsten Wasserstand anzugeben vermag. Diese Wasserstandszeiger heissen Pegel.

Die Handwasserstandszeiger bestehen aus einem Schwimmer mit Taster und Stift zum Eindrücken auf einem linirten Papierstreifen, der sich mittelst einem besondern Mechanismus bei jedem Tasterdruck je um eine Spalte oder Strichweite vorwärts schiebt, nachdem er in der betreffenden Schwimmerhöhe durch den Tasterdruck das Stichzeichen empfangen hat, welches ihm also

jedes Kind, ohne etwas von der Einrichtung zu verstehen, beibringen kann. Dieses Instrument gestattet daher auch die Verwendung Unkundiger und ist bei gehöriger Einrichtung von Irrthum und absichtlicher Täuschung sicher gestellt. Die weitern Einrichtungsdetails bleiben hier, wo es sich vorläufig nur um Prinzipien handelt, unberührt.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen aber die selbstregistrirenden Wasserstandszeiger, weil sie in beliebigen Zeiträumen Tag und Nacht die Bewegung der Wasserstände in sogenannten Curven angeben, welche überdies durch ihr Bild auch den Charakter jener Bewegung darstellen. Diese Instrumente lassen sich auch paarweise zu einzelnen Localbeobachtungen behufs Vornahme von Experimenten etc. portativ herstellen, wie z. B. für die momentane Beobachtung des allmäligen Fallens und Steigens des Ober- und Unterwasserspiegels bei Operationen an Schleusen, Ventilen etc.

Leider haben uns aber, besonders in Betreff der stabilen Instrumente dieser Art, alle bis heute über diesen Gegenstand gesammelten Materialien noch zu keinem ganz befriedigenden Resultate kommen lassen.

Den sämmtlichen uns vorliegenden Entwürfen scheinen noch Fehler anzuhaften, welche eine unbedingte Empfehlung unzulässig machen.

Es kamen unter dieser Rubrik bis jetzt folgende zwei sich wesentlich unterscheidenden Systeme in Vorschlag:

1) Von einem Schwimmer, der den Bewegungen des Wassers folgt, wird auf irgend eine der unten näher besprochenen Arten die Wasserspiegelhebung und Senkung auf einen Stift übertragen, welcher durch ein Uhrwerk zu bestimmten Zeitpunkten in einem sich gleich-

mässig bewegenden Papierstreifen eingedrückt *) wird, und so den momentanen Wasserstand in gewissen Zeiträumen für den Beobachter selbst aufzeichnet.

2) Das zweite System umgeht die Anwendung eines Schwimmers und sucht, auf physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten gestützt, durch eine Combination von communizirenden Röhren und Hebern die Aufgabe zu lösen. Hierüber liegt ein ziemlich einlässlicher Spezialbericht bei (siehe Beilage). Dieses System bietet allerdings den Vortheil einer Ersetzung des Schwimmers dar, welcher seiner unvermeidlichen Grösse halber an den meisten Aufstellungsorten grosse Schwierigkeiten veranlasst und überdiess sowohl der Störung durch schwimmende Körper als dem Einfrieren im Winter stark ausgesetzt ist.

Auf Tafel I. sind verschiedene Arten der Bewegungsübertragung (nur in systematischen Umrissen) angedeutet.

Fig. 1 kann nur da Anwendung finden, wo der Wasserspiegel nur kleinen Schwankungen unterliegt, indem das Uebersetzungsverhältniss nur klein ist, und die Verwendung allzugrosser Rollen unstatthaft wäre.

Fig. 2 stellt sich in dieser Beziehung günstiger, wird aber in der Ausführung seine bedeutenden Schwierigkeiten bieten.

Fig. 3 wird, wenn die Wasserspiegelschwankungen nicht allzugross ausfallen, mit ziemlicher Sicherheit arbeiten; doch müssen die Gewichte von Schwimmer und Gegengewichten gross genug sein, um das Instrument ge-

---

*) Früher bediente man sich eines zeichnenden Bleistiftes mit Spiralfederdruck; dasselbe nutzte sich aber zu schnell ab, wenn es weich war oder hinterliess zu undeutliche Spuren, wenn es nur mittelhart war.

gen die verhältnissmässig grossen Reibungswiderstände unempfindlich zu machen.

Fig. 4 wurde von Hrn. Hasler, Direktor der Telegraphen-Werkstätte in Bern, in Vorschlag gebracht, erfordert aber für die Angabe grösserer Schwankungen allzulange Hebelsarme und würde, wenn das Hebelsystem nicht ersetzbar wäre, dadurch unbrauchbar.

Fig. 5. Das Gleiche ist von diesem, von Schäffer und Budenberg in Magdeburg in Vorschlag gebrachten System zu bemerken.

Fig. 6 und 7 sind in einem besondern Bericht beschrieben (s. nachfolgende Beilage). Was das Uhrwerk betrifft, welches die chronische Aufzeichnung und das entsprechende Vorrücken der Papierstreifen zu besorgen hat, so lassen sich darüber nicht leicht Vorschriften entwerfen. Man wird sich hier einzig über den Grundsatz zu einigen haben: ob die Anwendung einer galvanischen Batterie als zulässig zu betrachten sei oder nicht. Allerdings ist anzunehmen, dass ein Uhrwerk, welches nur zu gewissen Zeiten eine Batterie in Bewegung zu setzen hat, viel leichter in regelmässigem Gang zu erhalten ist, als wenn dasselbe die Aufzeichnung etc. selbst zu besorgen hat. Da man aber im Allgemeinen nur ungeübte Beobachter finden wird, welche die Besorgung einer Batterie nur schwer erlernen werden, so wird es gut sein, den Dienst für den Beobachter so einfach als möglich einzurichten, indem man dem Beobachter nur das Aufziehen einer Uhr auferlegt.

Endlich legen wir noch einige Skizzen von zwei ausgeführten Instrumenten vor (Tafel III). Dieselben sind aber ziemlich gross und erheischen ohne Zweifel grosse Anlagekosten.

Ingenieur A. Gressly von Solothurn.

Differenzialheber (Wasserstandsmesser).

(Spezialbericht zu Fig. 6 und 7, Taf. II, mit besonderer Darstellung auf Taf. IV.)

Zur Beobachtung der Wasserstände von Flüssen und Seen, sowie von Brunnschächten, Bohrlöchern unter 30′ Tiefe fehlt es bis jetzt noch immer an zweckmässigen Instrumenten.

Bei offenen Gewässern bedient man sich des gewöhnlichen Pegels. Um genauere Ablesungen machen zu können, muss man sich aber immer in unmittelbare Nähe des Wasserspiegels begeben. Je nach der Uferbeschaffenheit und dem Grad der Unruhe des Wasserspiegels wird dieses Ablesen oft sehr schwierig, zur Nachtzeit sogar unmöglich, indem man meistens nicht im Stande ist, die Pegelscale genügend zu beleuchten. Aus gleichem Grunde ist auch das unmittelbare Ablesen des Wasserstandes in Brunnschächten, Soodbrunnen, Bohrlöchern etc. ganz unmöglich.

Die im Wasser stehenden Pegel haben auch noch den grossen Nachtheil, dass sie der Verschlammung sehr ausgesetzt sind und dass die Farbe nach 12 bis 15 Monaten in der Nähe des gewöhnlichen Wasserspiegels trotz aller Vorsichtsmassregeln zerstört wird. Man hat schon auf verschiedenen Wegen diesen Uebelständen abzuhelfen versucht, besonders durch Schwimmer, welche einen Zeiger an einer Pegelscale mit dem Wasserspiegel auf- und abschieben. Auch hat man an den Meerhäfen Wasserstandsmesser angebracht, welche mittelst mechanischer

Uebersetzung die grossen Bewegungen des Wasserspiegels in verkleinerten Massstabe wiedergeben.

Diese meist sehr sinnreich eingerichteten Apparate fallen aber immer sehr gross und kostspielig aus; auch sind dieselben der Beschädigung durch schwimmende Körper und dem Einfrieren sehr ausgesetzt, wenn nicht wie in Triest und Cherbourg ganz abgesonderte Schächte, welche mit dem Wasser des Flusses oder See's in Verbindung stehen, erbaut werden. Immerhin sind derartige Einrichtungen so kostspielig, dass es unmöglich ist, sie im Allgemeinen in Anwendung zu bringen.

Da in letzterer Zeit die Wichtigkeit hydrometrischer Beobachtungen anerkannt wird, auch manche gewerbliche Einrichtungen es sehr wünschbar machen, den Stand von Flüssigkeiten in Gefässen leicht und sicher messen zu können, so wird das Bedürfniss nach zweckmässigen Pegeln und Wasserstandsmessern lebhaft fühlbar.

Ich erlaube mir hier ein von mir vorgeschlagenes und versuchsweise ausgeführtes Instrument näher zu beleuchten. Dasselbe ist zunächst frei von vielen der oben bezeichneten Nachtheilen. Dagegen besitzt es den Vortheil grosser Einfachheit und Billigkeit in der Anschaffung.

Ferner reduzirt dasselbe die Ablesungsscale in höchst einfacher Weise auf Dimensionen, die bei dem hier in Frage kommenden Differenzen des höchsten und niedrigsten Wasserstandes mit einem Blick überschaut werden können, ohne der Genauigkeit Eintrag zu thun; eine Scale von 6″ bis 10″ Länge (180 bis 300^{mm}) reicht z. B. hin für Niveaudifferenzen bis auf 13 Fuss.

Die Ablesung kann in bedeutender Höhe über dem Wasserspiegel, z. B. auf Brücken, Ufermauern, ja sogar in dem Ufer nahegelegenen Gebäulichkeiten geschehen.

Die Wirkung dieses Apparates beruht auf den Heber-

gesetzen. Ein ungleichschenklicher Heber wird so mit verschieden schweren Flüssigkeiten gefüllt, dass die schwerere im kürzern Heberschenkel Platz nimmt.

Wenn nun die Spiegel der beiden Flüssigkeiten in verschiedener Höhe sind, so wird die tieferliegende die andere nach sich ziehen; sobald aber jene höherliegende welche zugleich die schwerere ist, soweit aufgestiegen ist, dass ihr Gewicht der zwar höhern, aber spezifisch leichtern Säule, der andern Flüssigkeit entspricht, so wird ein Gleichgewichtszustand hervorgerufen und die Bewegung der Flüssigkeiten wird aufhören.

Für unsern Fall bedient man sich des Quecksilbers und Fluss- oder Seewassers.

Von einer unter dem tiefsten Wasserstande gelegenen Stelle aus führt eine beliebig gebogene Bleiröhre nach dem Ort, wo man die Ablesung zu machen wünscht. Die Ablesungsstelle darf aber nicht höher über dem niedrigsten Wasserstand liegen, als eine Athmosphäre, in Wassersäule ausgedrückt, beträgt.

Das eigentliche Instrument besteht der Hauptsache nach nur aus einem mit vorbeschriebener Bleiröhre verbundenen, abwärts gebogenen Glasrohr von circa 30″ Länge, welches unten in ein Quecksilbergefäss eintaucht. Wie die nähere Beschreibung des Apparates und seiner Funktionen zeigen wird, steigt das Quecksilber in dieser Glasröhre bis zu einem bestimmten Punkte in die Höhe und steigt und fällt im entgegengesetzten Sinn und verkleinerten Massstabe mit dem Wasserspiegel, indem das Gleichgewicht stetsfort durch die Schwere der auf- und absteigenden Quecksilbersäule erhalten wird.

Beschreibung des zur direkten Ablesung eingerichteten Differenzialhebers.

(s. Taf. I. Fig. 6.)

aaa bleierne Wasserröhre, oben umgebogen und in eine Glasröhre *bbb* endigend, welche zur Aufnahme von Quecksilber bestimmt ist. Zum Füllen des Apparates dient ein Aufsatzgefäss *d* mit zwei Hahnen oder besser zwei gut geschliffenen Zapfen, von welchen der untere *c'* mittels einer Stange, welche durch den obern *e* hindurch geht, ohne die Stellung von *e* zu verändern, geöffnet oder geschlossen werden kann. Nehmen wir der Einfachheit halber zwei Hahnen an. *g* Gefäss zur Aufnahme des Quecksilbers, *ss* die Scale zum Ablesen der Wasserstände.

Gang der Operationen bei Aufstellung und Einrichtung des Apparates zum Gebrauch.

Der ganze Apparat wird solid und fest an eine Wand befestigt, dann das Gefäss *g* mit dem nöthigen Quecksilber gefüllt. Der Hahn *c* geschlossen und *e* geöffnet und das Wassergefäss mit Wasser gefüllt, hierauf *e* geschlossen und *c* geöffnet. Das Wasser fliesst durch die beiden Röhren *a* und *b* ab, wird aber zum Theil durch den äussern Luftdruck (resp. innere Luftverdünnung) in der Röhre zurückgehalten. Es wird nämlich schon beim ersten Einfüllen eine der Wassersäulenhöhe entsprechende Luftverdünnung in dem Innern der Röhre hervorgerufen, was ein entsprechendes Steigen des Quecksilbers zur Folge hat.

Nun schliesst man wieder *c* und füllt *d* aufs Neue und schliesst *e* und öffnet *c*, so wird wiederum das Wasser in die beiden Röhrenschenkel abfliessen. Die Oeff-

nung bei *c* muss aber so gross sein, dass neben dem niederfliessenden Wasser die Luft in das Gefäss *d* entweichen kann. Durch Wiederholen dieser Operationen wird man bald das ganze System mit Wasser füllen. Selbstverständlich wird die Heberwirkung schon nach dem ersten Wassereingiessen beginnen und das Quecksilber steigt in dem Glasrohr in die Höhe. Nachdem das ganze System so gefüllt ist, wird die Quecksilbersäule eine gewisse Höhe, die dem jeweiligen Wasserstande und dem Abstand der Flüssigkeitsoberflächen entspricht, angenommen haben. Kennt man den momentanen Wasserstand, so kann man nun auch leicht die Scale anbringen, dieselbe erhält ein für allemal die gleiche Eintheilung bedingt durch das sich nahezu gleichbleibende Verhältniss der spezifischen Gewichte von Flusswasser und Quecksilber. Der Nullpunkt muss dem augenblicklichen Wasserspiegel *w* entsprechend, zugleich in die richtige Lage zum Quecksilberspiegel *q* zu liegen kommen.

Da an den Wänden der Röhre von Anfang noch Luft haftet, welche sich in kleinen Bläschen ablösst und in das Gefäss *d* aufsteigt, so wird nach ein oder zwei Tagen ein Nachfüllen dieses Gefässes nöthig werden; überhaupt wird es gut sein, von Zeit zu Zeit das Wasser in dem Apparate zu wechseln, was ohne jede Schwierigkeit geschehen kann. Durch geringe Zusätze von Alkohol wird ohne Zweifel das Wasser länger frisch erhalten. Hierüber sind noch Versuche anzustellen.

Andeutungen, wie obiges Instrument in ein selbstregistrirendes umgeändert werden kann.

(s. Taf. IV.)

Um dieses Instrument zu einem selbstregistrirenden umzugestalten, hat man ganz einfach die Quecksilber-

schale beweglich an einen Waagebalken aufzuhängen und auf ganz gleiche Weise wie bei dem selbstregistrirenden Barometer, dessen Construction hier als bekannt vorausgesetzt wird, zu verfahren.

Es wird dem sorgfältigen Beobachter nicht entgehen, dass die beschriebene Einrichtung einige im Systeme liegende Fehlerquellen in sich schliesst: beruhend auf der Niveaudifferenz des Wasser- und Quecksilberspiegels und auf dem dadurch erzeugten Ueberdruck der Athmosphäre, ferner auf der ungleichen Reibung in den beiden Röhrenschenkeln; auf der Veränderung des spezifischen Gewichtes bei Temperaturwechseln etc., er wird sich aber auch leicht überzeugen, dass die hier besprochenen Fehler sich zum grössten Theil aufheben und dass der zur Wirkung gelangende Rest dieser Fehlerquellen unter allen Umständen so klein ausfallen muss, dass derselbe für den vorliegenden Fall füglich übergangen werden kann, ohne dass die Genauigkeit darunter merklich litte.

Prof. Dr. Perty:

Ueber eine in Bern sehr zahlreich beobachtete Art von Oscinis.

(Vorgetragen den 28. April 1866.)

Schädliche Insekten, welche den Cerealien verderblich werden, finden sich in allen Ordnungen dieser Thierklasse und die meisten sind klein oder sogar sehr klein, ersetzen aber nur zu oft den Mangel der Grösse durch die ungeheure Menge, in welcher sie vorkommen: das ist die Macht der Kleinen in der Natur. Unter den

Käfern greifen Zabrus gibbus, Elater segetis u. a. die Getreidepflanzen an, die Ackerwerre und andere Geradflügler verursachen oft grosse Verwüstungen, von Hautflüglern sind hier Cephus pygmaeus und manche Pteromalinen anzuführen. Die zahlreichsten Zerstörer von Cerealien gehören aber wohl den Zweiflüglern an, jener Insektenordnung, deren Beziehungen zum Menschen und auch zu den Thieren fast immer nur unangenehmer Art sind, während der direkte Nutzen den sie gewähren, gleich Null ist. Ich erinnere nur an die zu den Tipularien, specieller zu den Gallmücken gehörende Hessenfliege, Cecidomyia destructor Say, die zuerst in Amerika beobachtet wurde, wohin sie wohl aus Europa kam, obschon nicht, wie fälschlich geglaubt wurde, durch das Corps der Hessen, welche ein Fürst zum Militärdienst dahin verkauft hatte, indem sie schon viel früher daselbst beobachtet wurde, und die in den letzten Jahren wieder häufiger in Norddeutschland, Oesterreich und Ungarn sich zeigte. Diese Fliege brachte in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die landbauende Klasse mehrerer Staaten der Union wahrhaft in Verzweiflung. Andere schädliche Arten sind Cecidomyia cerealis Sauter, secalina Loew, tritici Kirby. Auch die dem Geschlecht Oscinis verwandte Meromyza saltatrix greift das Getreide an. Was Oscinis Latr. (Chlorops Meig.) betrifft, so werden mehrere dieser kleinen zierlichen Fliegen den Saaten schädlich, in der Umgegend von Wien (nach Künstler) besonders Oscinis (Musca) strigula Fabr. Das Geschlecht Oscinis gehört in die Familie der Muscarien und hier wieder in die Zunft Acalyptera, bei welchen die Flügelschuppen verkümmert sind. Die Arten sind meist klein, $^1/_2$ bis 2 Linien lange Fliegen, deren Larven in Excrementen oder Pflanzen leben und zum Theil auch

Gallen erzeugen. Die zahlreichen Arten sind schwer zu unterscheiden, vielleicht auch desshalb, weil man zu viele aufgestellt hat, sie sind meist braun oder schwärzlich, mit gelben Streifen oder einzelnen gelb gefärbten Organen. Taschenberg in seinem Buche: „Naturgeschichte der wirbellosen Thiere, die in Deutschland etc. den Feld-, Wiesen- und Culturpflanzen schädlich werden," Leipzig 1865, hat einige Arten näher beschrieben.

Im März d. J. brachte mir ein Bewohner des am Stadtbach bei Bern gelegenen Hauses „Lindenhof" ein Gläschen mit ein paar Tausend kleinen Fliegen, welche mit Oscinis (Musca) lineata Fabr. noch am ehesten übereinstimmen und nach der Beschreibung nur durch das schmälere schwarze Scheiteldreieck abweichen. Es wurde die Angabe beigefügt, dass jenes Haus von Myriaden dieser Fliege inficirt sei, welche in die Speisen und in das Licht falle und sonst sehr lästig werde; schaffe man auch ganze Schaufeln voll fort, so scheine die Menge doch nicht abzunehmen. Sie zeigten sich zuerst im August 1864, waren dann den Herbst, Winter und Frühling 1865 zugegen, obwohl in immer verminderter Zahl, so dass sie im Sommer 1865 fast verschwunden waren, erschienen aber gegen den Herbst in sehr grosser Menge wieder und blieben den ganzen Winter 1865—1866 im Hause, bis sie endlich im März und April ausschwärmten. Sie erschienen auch, obwohl in minder grosser Zahl, auf der Südseite der „Villette", und wenn keine Verwechslung mit andern Insekten vorliegt, nach spätern Angaben auch in einem Hause an der Matte, dann in Muri und Uttigen. Ein solch massenhaftes Vorkommen ist auch bei Oscinis nasuta Schrank beobachtet worden. In der Berliner entomol. Zeitschrift 1857, Band I, S. 152 liest man: Im Spätsommer stiegen von dem Dache eines

Hauses in Zittau dichte Wolken auf und glichen so täuschend einem aufwirbelnden Rauche, dass man mit Spritzen und Wasser herbeieilte, um das vermeintliche Feuer zu löschen. Die genauere Untersuchung ergab, dass Millionen einer kleinen Fliegenart, Oscinis (Musca) nasuta Schrank aus einer Dachlücke hervorschwärmten und so zu der Täuschung Veranlassung gaben. Gleichzeitig fand sich auch dieselbe Fliege in und an einigen anderen Häusern der Stadt in ungeheuern Mengen.

Oscinis (Musca) Frit Linné findet sich bis nach Lappland hinauf, und ihre Larven nähren sich von den noch weichen Körnern der Gerste und auch des Roggens, so dass die Aehren leicht bleiben und in Schweden »Frit« genannt werden, woher der Artname kömmt. Im Lindenhof und der Villette scheint unsere Art aus den in der Umgebung liegenden Getreidefeldern sich zusammengefunden zu haben, die z. B. westlich vom Lindenhof gegen den Bremgarten eine bedeutende Ausdehnung haben. Dass sie sich aus grösseren Bezirken in einzelnen ihr bequem gelegenen Lokalitäten sammelt, beruht auf dem Geselligkeitstrieb, der ja auch bei den Wanderungen der Insekten eine Hauptrolle spielt, wobei z. B. manche Arten von Libellen, Schmetterlingen, Raupen in so unermesslicher Menge auftreten, dass sie sich offenbar aus ganzen Provinzen zusammengefunden haben mussten. Ob unsere Oscinis, die in gewissen Häusern ihre Winterquartiere aufschlägt, eine oder zwei Generationen im Jahre hat, wie letzteres bei der nächst verwandten O. lineata der Fall ist, lässt sich bis jetzt nicht bestimmt sagen. Der Schaden, welchen sie bei Bern anrichtet, scheint zur Zeit noch nicht sehr augenfällig zu sein. Unter den Vertilgungsmitteln, die man gegen diese Kategorie schädlicher Getreideinsekten an-

wenden kann, dürfte das Abbrennen der Stoppeln, die man etwas hoch lassen muss und vielleicht noch mehr das gänzliche Unterpflügen derselben am meisten zu empfehlen sein; letzteres bewirkt, dass die Puppen tief unter die Erde zu liegen kommen und die aus denselben kriechenden Fliegen dann nicht im Stande sind, sich durch die Erde hervor zu arbeiten.

H. Wild.

Ueber die Absorption der strahlenden Wärme durch trockene und durch feuchte Luft.

(Vorgetragen den 9. Juni 1866.)

Die schönen Untersuchungen, welche die Herren Magnus in Berlin und Tyndall in London nahezu gleichzeitig über die Absorption der strahlenden Wärme durch verschiedene Gase angestellt haben, stimmen im Allgemeinen in ihren Resultaten so überein, als es überhaupt bei so delicaten Messungen erwartet werden kann. Um so auffallender musste es daher sein, dass beide Forscher hinsichtlich ihrer Angaben über die Absorption der trockenen und der feuchten atmosphärischen Luft von einander abweichen.

Während nämlich Herr Magnus bis zu seiner letzten mir bekannten Publikation daran festhält, dass der der Luft unter gewöhnlichen Umständen beigemengte Wasserdampf keinen oder doch nur einen sehr geringen Einfluss auf die Absorption der letztern ausübe, folgert Herr Tyndall aus seinen neuern wie ältern Versuchen

eine nicht unerhebliche Vermehrung der Absorption der trockenen Luft durch Beimengung von Wasserdampf. Die Entscheidung dieser Streitfrage hat aber offenbar ein bedeutendes Interesse für die Meteorologie; als ich mich daher im vergangenen Winter mit den neuern Erscheinungen der strahlenden Wärme beschäftigte und auch bald einen Apparat zusammengestellt hatte, vermittelst dessen es mir sogar möglich war, die wichtigsten Thatsachen über die Absorption der Gase in meiner Vorlesung über Experimentalphysik mit voller Sicherheit nach der wenig modificirten Tyndall'schen Methode zu demonstriren, fühlte ich mich bewogen, etwas näher auf eine Untersuchung obiger Streitfrage einzutreten. Die folgende Darlegung meiner Versuche wird zeigen, inwiefern es mir gelungen ist, zur Entscheidung derselben beizutragen.

Zuvörderst muss bemerkt werden, dass die Resultate, welche jeder der genannten Forscher nach seiner Methode erhalten hat, bei näherer Betrachtung gar nicht so sehr differiren, wie es wohl auf den ersten Anblick erscheint. Herr Magnus schliesst nämlich aus seinen Versuchen mit trockener und mit bei 16° mit Wasserdampf gesättigter Luft *), dass der bei 16° C. in der Luft vorhandene Wasserdampf keinen merkbaren Einfluss auf die Absorption ausübe. Zwischen der Wärmequelle von 100° und der Thermokette war dabei je eine Luftschicht von 1 Fuss Dicke eingeschaltet **). Die Ablenkungen der Galvanometernadel betrugen hiebei resp. 12,°5 und 12,°6,

*) Pogg. Annalen Bd. 112, S. 539 und 540.

**) Ich berücksichtige hier bloss die Versuche des Herrn Magnus mit der Wärmequelle von 100° und übergehe diejenigen mit Anwendung der Gaslampe, da die letztern mit denen des Herrn Tyndall nicht vergleichbar sind.

deren Differenz also unterhalb des mittlern Beobachtungsfehlers von 0,°2 fällt. Anderseits folgert Herr Tyndall aus seinen Messungen*), dass eine 4 Fuss lange Schicht von mit Wasserdampf gesättigter Luft in runder Zahl 10 Procent der gesammten Strahlung absorbire und zwar gilt diese Zahl auch für die Versuche, wo die Röhre nicht mit Steinsalzplatten verschlossen war. Von 100 einfallenden Strahlen würden also 90 durchgehen oder wenn wir, um uns exakter auszudrücken, die Wärmewirkung der einfallenden Strahlen gleich 1 setzen, so wäre diejenige der austretenden 0,90. Nehmen wir wie gewöhnlich an, dass gleichdicke Schichten gleichviel absorbiren, was bei der schwach absorbirenden feuchten Luft wohl zulässig ist, so würden hiernach von 100 einfallenden Strahlen durch eine Schicht feuchter Luft von bloss 1 Fuss Dicke 97,5 durchgehen oder die Wärmewirkung der austretenden Strahlen zu der der einfallenden wie 0,975 zu 1 sich verhalten. Dieser Abnahme der Wärmewirkung hätte bei den Versuchen des Herrn Magnus eine Verminderung der Ablenkung um 0.°4 entsprechen müssen, so dass die Differenz zwischen den Angaben beider Forscher sich in Wirklichkeit bloss auf eine, den Beobachtungsfehler bei der einen Untersuchung um etwa das Doppelte überschreitenden Grösse reducirt.

Ein eigentlicher Widerspruch dagegen besteht zwischen den Resultaten, welche Herr Magnus vermittelst einer beiderseits offenen, 0,^{m}66 langen Röhre nach der Methode des Herrn Tyndall erhielt**) und den Angaben des letztern.

---

*) Diese Annalen Bd. 118, S. 575.
**) Philos. Magaz. T. XXVII p. 26.

Die Ausschläge der Galvanometernadel, die der Erstere beim abwechselnden Einblassen von trockener und feuchter Luft beobachtete, waren nämlich gerade entgegengesetzt denen, die Herr Tyndall unter gleichen Umständen wahrnahm, so dass sie einer durch die Feuchtigkeit verminderten Absorption der Luft entsprochen hätten. Herr Magnus hielt daher auch an seiner früher ausgesprochenen Ansicht fest, dass zwischen der Absorption durch trockene und durch feuchte Luft kein Unterschied bestehe und suchte den Grund der entgegengesetzten Wirkung in der von ihm neuerdings noch genauer festgestellten Thatsache *), dass alle Substanzen sich erwärmen, wenn Luft zu ihnen gelangt, die feuchter ist als die, welche sie umgab, und dass sie erkalten, wenn sie von Luft getroffen werden, die weniger Feuchtigkeit enthält als die, in der sie sich befinden. Da also in Versuchen nach der Tyndall'schen Methode der Hauptwiderspruch liegt, so habe ich zunächst ebenfalls nach dieser Beobachtungen angestellt.

1. Versuche nach der Tyndall'schen Methode.

Der Apparat, dessen ich mich bei diesem Theil der Untersuchungen bediente, unterscheidet sich nur wenig von dem des Herrn Tyndall ohne Steinsalzplatten. Er besteht aus einer Thermokette von 50 Wismuth-Antimon-Elementen, welche in einen Messing-Cylinder von 2^{cm} Durchmesser gefasst und beiderseits mit konischen Reflectoren versehen sind, deren Länge 12^{cm} beträgt, während die äussere Oeffnung einen Durchmesser von 6,5^{cm} hat. Auf ihrem Fusse ist sie in der Höhe verstellbar und um eine horizontale und vertikale Axe zu drehen.

*) Pogg. Ann. Bd. 121, S. 174.

Ihre Löthstellen sind selbstverständlich möglichst gleichförmig mit Russ überzogen worden. Die Pole dieser Thermokette stehen durch Leitungsdräthe zunächst mit einem Gyrotropen und weiterhin dann mit einem Meyerstein'schen Electro-Galvanometer in Verbindung. Dasselbe weicht von dem im 114. Bande, S. 132 von Poggendorff's Annalen beschriebenen Instrumente insofern ab, als Herr Meyerstein meinem Wunsche zufolge die zwei Hülfsmagnete unterhalb der den Multiplikator tragenden Holzplatte angebracht hat (zu welchem Ende die Füsse der letztern bedeutend verlängert wurden) und der Magnet mit Spiegel nunmehr an einem 60 ^{cm} langen Coconfaden hängt, der am obern Ende einer, von einem Kupferbügel getragenen Glasröhre befestigt ist. Ausser dem Multiplikator mit vielen Windungen eines dünnen Drahts ist dem Instrumente auch noch ein solcher mit bloss zweimal 150 Windungen eines 1,5 ^{mm} dicken Drahts beigegeben, der bei den folgenden Versuchen benutzt wurde. Endlich hat Herr Meyerstein zur leichtern Erzielung genügender Astasie oberhalb des Multiplikators am Spiegelrähmchen einen Halter für einen zweiten Magneten angebracht. Dieser wurde im vorliegenden Falle ebenfalls benutzt, wobei man dann den grössern der Hülfsmagnete entbehren konnte. Durch Annähern des kleinen Hülfsmagneten wurde bei den einen Versuchen die Astasie bis zu einer Schwingungsdauer des Magnetsystems (ohne Dämpfer) von 25 Secunden, bei den andern bis zu einer solchen von 50 Secunden getrieben. Durch den dicken Kupferrahmen, auf welchem der Draht des Multiplikators gewickelt ist, werden die Schwingungen der Magnete sehr rasch gedämpft. Die Beobachtungen endlich der Ablenkungen der Magnete erfolgten entweder direkt mit Fernrohr und Millimeterscale darüber, die in 3 ^{m} Distanz vom

Spiegel aufgestellt waren oder dann stellte man die Ablenkungen im verdunkelten Zimmer objektiv auf einer durchscheinenden Scale dar, indem man das Licht einer Gaslampe durch die Spalte eines umhüllenden Blechcylinders auf den Spiegel fallen liess und das reflectirte Licht durch eine Linse von grosser Brennweite zu einem Bild der Spalte auf der durchscheinenden Scale sammelte. Scale und Spalte befanden sich hiebei in einer Entfernung von 2,3 ^{m} vom Magnetspiegel.

Beiderseits von der Thermokette waren je in schicklicher Entfernung zwei Leslie'sche Würfel aufgestellt, welche ihre berussten Seiten derselben zukehrten und in denen das Wasser durch untergestellte Gaslampen stets im Sieden erhalten wurde. Durch Glas- und Kautschouk-Röhren leitete man aus beiden den sich entwickelnden Wasserdampf in grosse Gefässe mit kaltem Wasser. Die direkte Wirkung der Gasflammen gegen die Thermokette hin war durch Blechschirme ausgeschlossen. Zwischen die Thermokette und die beiden Wärmequellen kamen die verschiedenen Röhren zur Aufnahme der absorbirenden Gase zu stehen, und zwar wurden mit Ausnahme eines einzigen Falles diese Röhren beiderseits von der Thermokette ganz symmetrisch angeordnet, so dass von ihnen her keinerlei Ungleichheiten in der Wirkung der gleich weit entfernten Wärmequellen auf die Thermokette entstehen konnten.

Erste Versuchsreihe.

Beiderseits von der Thermokette stellte man je eine innen und aussen blanke Messingröhre von 60 ^{cm} Länge und 6 ^{cm} Weite auf, die an ihren Oeffnungen mit dünnen, senkrecht zur Axe gestellten Messingblechscheiben von

12 cm äusserm Durchmesser versehen waren. Diese Scheiben verkleinerten die Oeffnung selbst nicht, sondern hatten nur die Vermeidung einer direkten Strahlung der Würfel aussen an der Röhrenwand hin zur Thermokette statt besonderer Schirme zum Zwecke. Die Enden der Röhren waren sowohl von den Leslie'schen Würfeln als den Trichter-Oeffnungen der Thermokette je um 10 cm entfernt. Je 15 cm endlich von den Enden abstehend besassen diese Röhren noch zwei seitliche Oeffnungen mit Röhrenansätzen zur Zuleitung und Fortführung der Gase.

Zu dem Ende verband man nämlich die der Thermokette nähern Seitenöffnungen durch Kautschouckschläuche mit zwei Wöhler'schen Trockenröhren, in deren eine mit concentrirter Schwefelsäure getränkte Bimssteinstücke eingefüllt waren, während die Bimssteinstücke der anderen mit destillirtem Wasser getränkt waren. Diese beiden Röhren setzte man anderseits durch ein gabelförmiges Röhrenstück mit einem Kautschouckschlauch in Verbindung, der zu einer kleinen, mit dem Fuss zu bewegenden und mit einem Windfang versehenen Compressionspumpe von Kautschouck führte, wie sie bei Löthrohrapparaten verwendet werden. Der Luftstrom, den diese Pumpe gab, verzweigte sich bei dem gabelförmigen Stück in die beiden Röhren, sättigte sich in der einen mit Wasserdampf, während ihm die Schwefelsäure der andern denselben ganz entzog und führte also der einen Röhre zwischen Thermokette und Wärmequelle feuchte, der andern trockene Luft zu. Damit sich die letztere in den Röhren verbreite und nicht am nähern offenen Ende rasch entweiche, wurden dann die entferntern Seitenöffnungen beider Röhren durch Kautschouckschläuche und ein gabelförmiges Stück untereinander und mit einem zu einer gewöhnlichen

Luftpumpe führenden Kautschouckschlauch verbunden. Um den Effekt vielen Personen zugleich zeigen zu können, wählte ich die objektive Darstellung des Magnetspiegelstandes. Sowie der Magnetspiegel ganz zur Ruhe gekommen war, was stets sehr rasch erfolgte, nachdem das Wasser in den beiden Würfeln in's Sieden gerathen war, und man nun die Pumpen spielen liess, so erfolgte eine Bewegung des Spaltenbildes auf der Scale um etwa 5, ein Centimeter grosse Scalentheile; auf diesem Stande verblieb dann das Bild so lange, als man die Pumpen arbeiten liess — was einige Male eine Viertelstunde lang mit ganz kurzen Unterbrüchen fortgesetzt wurde — und kehrte erst nach Aufhören des Luftstroms langsam zum ursprüglichen Stande zurück. Vertauschte man bei den beiden Trockenröhren die zum Apparat führenden Kautschouckschläuche, so dass die feuchte und trockene Luft auf die entgegengesetzten Seiten der Thermokette geführt wurden, so erfolgte auch der Ausschlag des Magnetspiegels nach der entgegengesetzten Seite. Durch momentane Einschaltung eines Metallschirms auf der einen Seite zwischen Röhre und Thermokette konnte man leicht erkennen, dass die Bewegung des Spaltenbildes auf der Scale resp. des Magneten im Galvanometer stets eine durch die feuchte Luft vermehrte Absorption der Wärmestrahlen anzeigte. Bei mehr als zwanzigmaliger Wiederholung dieser Versuche in Gegenwart verschiedener Personen erhielt ich stets mit ganz geringen Abweichungen in der Grösse der Ausschläge dasselbe Resultat. Die Herren Professoren Valentin und Schwarzenbach hatten überdies noch die Gefälligkeit, den Sinn der Ausschläge des Magnetspiegels zu kontrolliren und bestätigten so die obige Angabe. Die Richtigkeit derselben wurde endlich auch

noch dadurch bewiesen, dass eine Bewegung des Spaltenbildes im gleichen Sinne aber weit über die Scale hinaus erfolgte, als man auf der einen Seite statt der feuchten Luft durch den betreffenden Kautschouckschlauch Leuchtgas in die Röhre leitete. Zu verschiedenen Malen wurden dann auch vor Beginn oder am Schluss der Beobachtungen die Leslie'schen Würfel entfernt und nunmehr die Wirkung auf die Thermokette ohne Wärmequelle beobachtet, wenn man die Pumpen in Bewegung setzte. Nur bei starkem Einblasen der Luft erhielt man hiebei eine Bewegung des Spaltenbildes von ungefähr einem Scalentheil, aber im entgegengesetzten Sinne von den vorigen, d. h. so, dass dieselbe eine Erwärmung derjenigen Seite der Thermokette anzeigte, auf welcher die feuchte Luft in die Röhre getrieben wurde. Es ist dies unzweifelhaft die auch von Herrn Magnus beobachtete und von ihm bereits so vortrefflich erklärte Erscheinung, allein es erscheint mir auch anderseits mehr als wahrscheinlich, dass bei seinen Versuchen nach dieser Methode etwas Entsprechendes die Absorption überwog und jenes den Tyndall'schen Angaben entgegengesetzte Resultat zu Stande brachte. Der obige Versuch widerlegt aber auch noch einen andern Einwand, der vielleicht der Tyndall'schen Methode gemacht werden könnte. Man könnte nämlich vermuthen, dass in der die Schwefelsäure enthaltenden Röhre dadurch, dass die hindurchgetriebene feuchte Luft ihren Wasserdampf an die erstere abgibt, in Folge dieser chemischen Aktion eine Wärmeentwicklung stattfände und dadurch auch die weiter geführte trockene Luft etwas erwärmt, dass ferner anderseits in der das Wasser enthaltenden Röhre durch den Luftstrom die Verdampfung des letztern beschleunigt und so in Folge der Verdunstungskälte eine merkliche Abkühlung

der weiter geführten feuchten Luft eintreten würde, demnach die beobachteten Ausschläge der Galvanometer-Magnete nur eine Folge der niedrigern Temperatur der feuchten und höhern Temperatur der trockenen Luft wären. Diese gleichen Ausschläge müssten sich dann aber auch ergeben, wenn man das Eintreiben von Luft nach Entfernung der Wärmequellen fortsetzt, was ja in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Um indessen auch in dieser Hinsicht ganz sicher zu gehen, wurden bei einigen Versuchen die Gase auf ihrem Wege von der Trocken- und Feuchtigkeitsröhre zum Apparate eine längere Strecke durch dünnwandige Metallröhren geleitet, die in ein und dasselbe Wasserbad eingelegt waren; es hatte dies indessen keinerlei Veränderung in den angeführten Resultaten zur Folge. Da bei allen Versuchen der beschriebene Apparat ganz frei auf einem Tische in der Mitte des Zimmers aufgestellt war, so kann endlich auch nicht an störende Reflexionen der Luftströme von seitlichen Schirmen und dergleichen gedacht werden.

Nach diesen mehr qualitativen Versuchen ging ich zu eigentlichen Messungen über.

Zweite Versuchsreihe.

Der Apparat war zunächst genau gleich disponirt wie oben angegeben worden ist, nur wurde die Luft an den von der Thermokette entferntern Seitenöffnungen der Röhren in diese eingeleitet und die nähern Oeffnungen mit der Luftpumpe verbunden. Durch diese Modification vermied man, wie das Folgende zeigen wird, ganz den störenden Einfluss von Luftströmungen gegen die Enden der Thermokette. Die Beobachtung des Magnetspiegelstandes erfolgte nun mit Fernrohr und Scale und zwar in der Art, dass man denselben jedesmal an der Scale

erst ablas, wenn bei fortgesetztem Pumpen der Magnet annähernd zur Ruhe gekommen war. Die Ruhelage des Magneten vor dem Eintreiben der Luft wurde nicht notirt, sondern gleich durch entgegengesetzte Verbindung der Schläuche, wie schon oben erwähnt worden ist, die beiderlei Luft in den Röhren gewechselt und der Ausschlag nach der entgegengesetzten Seite beobachtet. So erhielt ich z. B. folgende Zahlen:

Röhre links	Röhre rechts	Scalen-Ablesung	Differenz.
feuchte Luft	trockene Luft	520^{mm}	110^{mm}
trockene „	feuchte „	410	
feuchte Luft	trockene Luft	440	110^{mm}
trockene „	feuchte „	330	
feuchte „	trockene „	490	120^{mm}
trockene „	feuchte „	370	
feuchte „	trockene „	440	110^{mm}
trockene „	feuchte „	340	
Leuchtgas	Zimmerluft	über 1000^{mm}	hinaus
Zimmerluft	Leuchtgas	über 0	hinaus.

Die einzelnen Millimeter wurden hiebei nicht notirt, weil die Magnete nie ganz zur Ruhe kamen. Eine Erwärmung der rechten Seite der Thermokette hatte einen Ausschlag nach wachsenden Scalentheilen zur Folge. Die Temperatur des Zimmers endlich und also auch der mit Wasserdampf gesättigten Luft war 18° C. Nehmen wir an, dass die in die Röhren einströmende Luft sich ausschliesslich gegen die Seite hinwende, wo die Aufsaugung durch die Luftpumpe geschieht und dort gleich wieder austrete, so wäre die in den Röhren eingeschaltete Schicht feuchter resp. trockener Luft je bloss 30^{mm} dick; es würde somit aus unsern obigen Versuchen folgen, dass bei Ersetzung einer 30^{mm} oder 1 Fuss dicken Schicht trockener Luft auf der einen Seite der Thermokette durch bei

18° C. mit Wasserdampf gesättigte Luft die Wärmewirkung der Wärmequelle von 100° auf das betreffende Ende der Thermokette soweit vermindert wird, dass dieser Verminderung eine Ablenkung der Magnete unsers Galvanometers um 55 mm der Scale resp. in Anbetracht der oben angegebenen Entfernung der Scale vom Spiegel in runder Zahl um $^1/_2$° entspricht.

Um diese Absorption des Wasserdampfs mit derjenigen des Leuchtgases vergleichen zu können, wozu die erwähnten Versuche mit dem letztern nicht dienen können, wurde durch den Hülfsmagneten die Stellung des Magnetsystems so verändert, dass nahezu der Nullpunkt der Scale im Fernrohr erschien, wenn beide Röhren mit Zimmerluft gefüllt waren. Leitete man nun auf der linken Seite Leuchtgas ein und liess auch nur da die Luftpumpe wirken, so erfolgte ein Ausschlag um 800 mm, dem also eine Ablenkung von 8° entspricht. Die Ersetzung einer 1 Fuss dicken Schicht gewöhnlicher Zimmerluft auf der einen Seite der Thermokette durch gewöhnliches Leuchtgas (Steinkohlengas) hat also eine 8° Ablenkung der Magnete entsprechende Verminderung der Wärmewirkung zur Folge. Es ist somit die absorbirende Wirkung von feuchter Luft, die bei 18° mit Wasserdampf gesättigt ist, unsern Versuchen zufolge in einer Dicke von 1 Fuss bloss 16 Male geringer als diejenige des Leuchtgases. Selbstverständlich ist diese Zahl nur eine grobe Annäherung, da in solch' beiderseits offenen Röhren von einer ganz bestimmten Länge der eingeschalteten Gasschicht nicht gesprochen werden kann. Nach den Angaben des Herrn Tyndall absorbirt Leuchtgas in einer Schicht von 4 Fuss Dicke 81 % und in einer solchen von 1 Fuss Dicke 61 % der gesammten Strahlung und es ist daher mit Berücksichtigung der oben angegebenen Absorptionen

der feuchten Luft unter gleichen Umständen nach ihm bei einer Schicht von 4 Fuss Dicke .die Absorption des Leuchtgases bloss 8, bei einer solchen von 1 Fuss Dicke dagegen 24 Male grösser als die der feuchten Luft. Es wäre also die Absorption des Wasserdampfs nach unsern Versuchen verhältnissmässig noch etwas grösser als nach denen des Herrn Tyndall.

Als man auch bei der obigen Anordnung des Apparates die beiden Leslie'schen Würfel entfernte und nunmehr die Pumpen spielen liess, konnte man keinerlei Ausschlag des Magnetspiegels wahrnehmen. Die Wirkung der Luftströmungen auf die Thermokette war also in der That durch Verlegung des Eintritts an die fernern Enden der Röhre unmerklich geworden.

Bei einem zweiten gleichen Versuche erhielt man als Mittel aus der Differenz der Scalenablesungen statt 110 bloss 98 ^{mm}. Die Temperatur der Luft war dabei 16° C. und zum Trocknen resp. Sättigen derselben mit Wasserdampf wandte man je 4 U-förmige, mit Glasstücken gefüllte und durch Kautschouckschläuche verbundene Röhren an, in den einen vier befand sich im untersten Theil reine concentrirte Schwefelsäure, in den andern destillirtes Wasser.

Die beschriebene Anordnung des Apparats wurde nun bei einem folgenden Versuche in der Art abgeändert, dass man beide Röhren auf der linken Seite der Thermokette mit ihren einen Enden zusammenstossend aufstellte und so eine Röhre von 120 ^{cm} Länge erhielt, bei welcher die seitlichen Oeffnungen in der Nähe der Enden um 90 ^{cm} von einander entfernt waren. Die gegen die Mitte liegenden Seitenöffnungen wurden untereinander durch einen kurzen Kautschouckschlauch verbunden. Auf der rechten Seite schob man endlich zwischen die ange-

näherte Wärmequelle und die Thermokette zur Erzielung einer vollkommenen Neutralisation einen Doppelschirm von Metallblech mehr oder minder ein. Es entspricht also diese Anordnung ganz derjenigen des Herrn Tyndall. Im Uebrigen wurde wieder entsprechend wie oben verfahren, d. h. am fernern Ende der Röhre trockene oder feuchte Luft eingeleitet und das nähere Ende an der Thermokette mit der Luftpumpe verbunden. Die Ablesungen an der Scale waren dabei folgende:

Temp.	Luft in der Röhre.	Scalenablesung.	Differenz.
	trocken	340^{mm}	230^{mm}
18°	feucht	570	240
	trocken	330	
	feucht	570	240
	feucht	470	
17°	trocken	280	190
	feucht	460	180

Auch hier hatte eine Erwärmung der rechten Seite der Thermokette einen Ausschlag noch wachsender Zahlen zu Folge, so dass die Vermehrung der Ablenkung um 230^{mm}, wenn man links 3 Fuss trockene Luft durch, bei 18° mit Wasserdampf gesättigte ersetzte, ebenfalls eine hiedurch vermehrte Absorption der Wärmestrahlen anzeigte.

Gegen alle diese Versuche liesse sich noch der Einwand erheben, dass dabei jeweilen zu beiden Seiten der Thermokette zwischen ihr und den Wärmequellen verschiedenartige Gasschichten eingeschaltet gewesen seien und dass durch diese an ihren respektiven Grenzen eine verschiedene Quantität Wärme reflektirt worden sei. Um auch einen solchen, allfällig noch störenden Einfluss zu beseitigen, wurde schliesslich noch die folgende Abänderung des Apparats vorgenommen.

Dritte Versuchsreihe.

Ausser den beiden genannten Röhren von 60 cm Länge beiderseits der Thermokette schaltete man bei der neuen Anordnung des Apparats noch zwei andere je 15 cm lange und im Uebrigen ganz gleich construirte ein und zwar so, dass links in 10 cm Distanz von der Trichteröffnung zuerst die längere und dann von dieser wieder durch einen Zwischenraum von 10 cm getrennt die kürzere zu stehen kam, ausserhalb welcher auch wieder in 10 cm Entfernung der Leslie'sche Würfel sich befand. Rechts dagegen kam zuerst die kleinere und dann die grössere Röhre, während die resp. Distanzen dieselben blieben. Auch die kurzen Röhren hatten je eine Seitenöffnung. Durch Schläuche und gabelförmige Röhren wurden die drei Seitenöffnungen der zwei der Thermokette beiderseits nächsten Röhren — also der langen Links und kurzen Rechts — mit einem einzelnen Schlauche in Verbindung gesetzt und ebenso die entferntern Röhren mit einem andern Schlauche. Auf diese Weise konnte man je dieselbe Luftart in verschieden lange Röhren beiderseits zugleich einleiten. Den Luftstrom lieferte dabei ein grosser, mit Luft gefüllter und durch Gewichte zusammengepresster Kautschoucksack; die Trocknung resp. Sättigung mit Wasserdampf erfolgte durch die 4 U-förmigen Röhren mit concentrirter Schwefelsäure resp. destillirtem Wasser.

Bei einem ersten Versuche leitete man abwechselnd die trockene und feuchte Luft bloss in die zwei entferntern Röhren beiderseits, so dass also Rechts je eine um 45 cm dickere Schicht dieser verschiedenen Luftarten eingeschaltet war. Zur Vergleichung wurde schliesslich auch Leuchtgas in die Röhren gefüllt. Die Beobachtungen mit

Fernrohr und Scale ergaben folgende Gleichgewichtslagen des Magnetspiegels:

Gas in den äussern Röhren.	Scalenablesung.	Differenz.
trockene Luft	390 mm	18 mm
feuchte „	405	
trockene „	385	15 mm
feuchte „	395	15 mm
trockene „	375	
Zimmerluft	352	138 mm
Leuchtgas	490	

Die Differenzen sind so gebildet, dass man je das Mittel aus zwei Ablesungen für trockene Luft mit der dazwischen liegenden Ablesung für feuchte Luft combinirte. Die Temperatur der Luft war 20° C. Da nun einer Erwärmung der rechten Seite der Thermokette, wo die dickere Gasschicht eingeschaltet war, ein Ausschlag an der Scale nach kleinern Zahlen entsprach, so bestätigen auch diese Versuche eine grössere Absorption der feuchten Luft.

Um die Wirkung noch zu steigern und jedenfalls stets auf beiden Seiten je dieselbe Luftart gegen die Thermokette einerseits und die Wärmequellen anderseits in Strömung zu erhalten, leitete man bei einem letzten Versuche zugleich trockene Luft in die äussern und feuchte in die beiden innern Röhren, und vertauschte dann wieder diese Zustände. Man erhielt so folgende Resultate:

Aeussere Röhren.	Innere Röhren.	Scalenablesung.	Differenz.
trockene Luft	feuchte Luft	550 mm	28 mm
feuchte „	trockene „	580	
trockene „	feuchte „	555	30 mm
feuchte „	trockene „	590	

Aeussere Röhren.	Innere Röhren.	Scalenablesung.	Differenz.
feuchte Luft	trockene Luft	606 mm	
trockene „	feuchte „	584	24 mm
feuchte „	trockene „	610	
feuchte Luft	trockene Luft	512	
trockene „	feuchte „	491	26 mm
feuchte „	trockene „	522	
feuchte Luft	trockene Luft	517	
trockene „	feuchte „	493	25 mm
feuchte „	trockene „	519	
Leuchtgas	trockene „	738	418 mm
trockene Luft	Leuchtgas	320	

Die Temperatur war bei diesen Versuchen 19° C. Es folgt daraus ebenfalls, dass feuchte Luft die dunkeln Wärmestrahlen stärker absorbirt als trockene und durch Vergleichung der ersten Differenzen mit derjenigen beim letzten Versuche, wo man Leuchtgas mit trockener Luft abwechseln liess, würde sich unmittelbar ergeben, dass die Ersetzung von einer 45 cm dicken Schicht trockener Luft durch Leuchtgas eine etwa 15 Mal so grosse Absorption bedingt als die einer gleich dicken Schicht trockener Luft durch bei 29° mit Wasserdampf gesättigte Luft.

Dieses Resultat ist indessen nur ein angenähertes und trotz der Uebereinstimmung mit früher erhaltenen damit strenggenommen nicht zu vergleicheu, weil, wie Herr Tyndall gezeigt hat, bei Leuchtgas die Absorption nicht der Dicke der durchstrahlten Schicht proportional, sondern in den ersten Schichten viel stärker ist als in den spätern.

Von einer theilweisen Ausscheidung des Wasserdampfes oder Nebelbildung und dadurch vermehrten Absorption bei diesen und den frühern Versuchen, kann jedenfalls

nicht die Rede sein. In den Apparat wurde stets Luft, die vom Boden des Zimmers herkam, eingeblasen, so dass also diese jedenfalls eine etwas niedrigere Temperatur als die höher stehenden Röhren hatte, die überdies noch während des Versuchs durch Strahlung erwärmt wurden. Zudem erhielt man, wie schon oben erwähnt, unveränderte Resultate, als man die Gase vor ihrem Eintritt in die Röhren durch ein Wasserbad leitete, das eine etwas niedrigere Temperatur als die Zimmerluft hatte.

Nach dieser letzten Methode habe ich der naturforschenden Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 10. Juni objektiv den Unterschied der Absorption trockener und feuchter Luft, sowie von gewöhnlicher Zimmerluft und von Leuchtgas und Aetherdampf gezeigt. Es hat dieselbe aus den Ausschlägen der Galvanometernadel eine stärkere Absorption der feuchten Luft denn der trockenen constatirt.

So kann ich denn schliesslich sagen, dass bei allen meinen Versuchen nach der Tyndall'schen Methode — in Summa wohl über 100 einzelne Beobachtungen — ich nie Ausschläge der Galvanometernadel erhalten habe, die den Angaben des Herrn Tyndall entgegen gewesen wären, dass ferner auch meine Messungen annähernd dasselbe Verhältniss der Absorption feuchter Luft zu derjenigen des Leuchtgases ergeben haben und dass ich endlich einige Einwände, die man noch gegen die Beweiskraft der Tyndall'schen Versuche hätte machen können, durch einige Abänderungen seiner Versuchsmethode glaube entkräftet zu haben.

Diese volle Bestätigung der Resultate des Herrn Tyndall liess es mir nur um so wünschenswerther erscheinen, die Absorption der trockenen und feuchten

Luft auch nach der Methode des Herrn Magnus zu untersuchen.

2. Versuche nach der Magnus'schen Methode.

Das Wesentliche der Methode des Herrn Magnus besteht darin, dass die Thermokette ganz im Innern der zur Aufnahme der Gase bestimmten Röhre sich befindet, und diese letztere durch die Wärmequellen selbst an ihren Enden verschlossen wird. Hiedurch wird ohne Weiteres erreicht, dass die Thermokette beiderseits, sowie auch jede der Wärmequellen stets mit demselben Gase in Berührung stehen und dass ohne Steinsalz- oder andere durch ihre eigene Absorption störende Verschluss-Platten ganz bestimmt begrenzte Gasschichten zwischen die Wärmequellen und die Thermokette eingeschaltet werden können.

Um die Vortheile dieser Methode mit denen der Tyndall'schen wo möglich zu vereinigen, habe ich zunächst eine Blechröhre von etwas über 4 Fuss Länge und 9 ^{cm} Weite anfertigen lassen, die an beiden Enden je durch die eine Wand würfelförmiger Gefässe aus Zinkblech verschlossen war. Sie dienten zur Aufnahme von Wasser, das durch eingeleiteten Dampf beständig im Sieden erhalten wurde. Um 1 Fuss vom einen Ende entfernt, war die obige, von ihrem Fuss losgeschraubte Thermokette ohne die konischen Reflectoren so eingesetzt, dass sie durch die Poldrähte gehalten frei in der Axe der Röhre lag. Zwischen ihr und dem nähern Ende befand sich ein Diaphragma und eine von aussen drehbare Scheibe, behufs Schwächung der Strahlung der nähern Wärmequelle, gegen die andere Wärmequelle hin waren 4 entsprechende Diaphragmen in ungefähr gleichen Abständen angebracht. Diese Diaphragmen, so-

wie ein die Röhre bis in die Nähe der Wärmequellen umschliessendes Gefäss mit kaltem Wasser, sollten bei der Horizontalstellung derselben die Mittheilung der Wärme an die Thermokette durch Strömungen und Leitung verhindern. Das war indessen in Wirklichkeit so wenig der Fall, dass keine auch nur einigermassen constante Stellung der Galvanometernadel zu erzielen war. Dazu kamen noch die starken Bewegungen der Nadel, wenn man behufs Füllung mit trockener oder feuchter Luft oder mit Leuchtgas die Röhre durch eine seitliche Oeffnung, die mit der Luftpumpe in Verbindung stand, auspumpte oder wieder Gas einströmen liess.

Zur Vermeidung der Strömungen der erwärmten Luft richtete ich für die weitern Versuche den Apparat noch genauer nach dem des Herrn Magnas ein. Zunächst wurde nämlich die Röhre vertikal gestellt, am obern Ende das Siedegefäss aufgesetzt und der untere Theil in einen grossen Zinkkessel mit Wasser getaucht. In der Nähe des Bodens war wieder im Innern die Thermokette aufgestellt und dabei das nach unten gerichtete Ende frei gelassen, während auf das obere der konische Blechtrichter aufgesetzt war. Diese obere Seite befand sich in der Entfernung von 3 Fuss vom Siedegefäss; 2 Diaphragmen dazwischen verminderten die Strahlung der Seitenwände. Die Seitenöffnung zur Evacuirung und Füllung mit verschiedenen Gasen lag zwischen dem Siedegefäss und obersten Diaphragma. Das Wasser im Kessel, von welchem selbstverständlich die Poldrähte der Thermokette gehörig isolirt waren, reichte bei den erstern Versuchen bis etwas über das untere, bei den spätern bis in die Nähe der Seitenöffnung, also etwas über das obere Diaphragma.

Die Beobachtungen an diesem Apparate ergaben zunächst auch wieder starke Ausschläge des Magnetspiegels unsers Galvanometers beim Evacuiren und beim Einströmen der Luft und zwar im erstern Falle solche, die eine Abkühlung der obern Seite der Thermokette anzeigten, im letztern entgegengesetzte. Diese Ausschläge waren viel bedeutender als die Gesammtwirkung der Strahlung der obern Wärmequelle von 100° auf die Thermokette. Es sind dies die bekannten Wärmewirkungen bei der Compression und Dilatation der Gase und sie zeigten sich demgemäss auch, wenn das siedende Wasser aus dem obern Gefäss entfernt worden war. Der Einfluss der Compression resp. Dilatation der Luft äussert sich nämlich immer zuerst an der obern Seite der Thermokette, weil sie der Ein- resp. Ausströmungsstelle näher liegt*). Diese Wärmewirkungen mögen wohl mit dazu beigetragen haben, dass ich nie, selbst wenn das Wasser im obern Gefäss 3 Stunden lang hintereinander im Kochen erhalten wurde, einen stationären Zustand der Temperatur, resp. auch nur annähernd constante Lagen des Magnetspiegels erhalten konnte. So war denn auch in Betreff der Absorption feuchter und trockener Luft kein bestimmter Unterschied aus den Beobachtungen zu entnehmen. Und in der That hätte ein solcher auch bei der Unruhe der Magnetnadel nicht erkannt werden können, da sein Effekt bloss einigen Scalentheilen entsprechend gewesen wäre. Als ich nämlich die trockene Luft durch Leuchtgas ersetzte, hatte dies bloss eine Verminderung des bei der erstern eingetretenen Ausschlags des Magnet-

*) Die Wärmewirkung der Compression und Dilatation war in unserm Falle so kräftig und constant, dass ich zur Demonstration desselben in Vorlesungen einen nach diesem Prinzip eingerichteten Apparat am vortheilhaftesten gefunden habe.

spiegels um etwa 40 Scalentheile zur Folge. Um so auffallender erschien es mir, dass selbst bei noch so langem Zuwarten nach dem Einlassen der Luft oder dem Evacuiren bis zu einem Druck von 16 mm doch stets im letztern Fall der durch die Strahlung der Wärmequelle bedingte Ausschlag um 100 bis 200 Scalentheile oder Millimeter grösser war als im erstern. Da nun jedenfalls der Unterschied der Absorption stark verdünnter und dichterer Luft diese bedeutende Differenz der Ausschläge nicht bedingt haben kann, so sind wohl auch bei diesen Versuchen Leitung und Strömungen noch nicht ganz geschlossen gewesen. Man nimmt zwar gewöhnlich an, dass bei der Erwärmung von oben wie beim vorliegenden Apparat keine Strömungen der erwärmten Luft mehr eintreten können, doch scheint mir dies nicht ganz richtig. Die Röhrenwand wird in der Nähe der Wärmequelle sowohl durch Leitung als durch Wirkung der Strahlung, selbst wenn sie aussen von Wasser beständig abgekühlt wird, doch nach und nach eine höhere Temperatur wenigstens auf der Innenseite annehmen; die höhere Temperatur theilt sie bald der angrenzenden Luft mit, die dann als specifisch leichter sofort emporsteigt und anderer Platz macht, und dies geht so lange fort, bis die betreffende Horizontalschicht der Luft dieselbe Temperatur hat, wie die Wandung. Sowie aber dies geschehen ist, so kann auch die Temperatur der Röhrenwand in dieser Höhe wieder etwas steigen oder es wird dieselbe Temperatur an einer etwas tiefern Stelle eintreten und so kann sich nach und nach die Wärme unter dem Einfluss der Röhrenwandung auch hier mehr durch mechanische Strömungen der erwärmten Luft als durch eigentliche Leitung der letztern von Schicht zu Schicht nach unten fortpflanzen.

Die geringe Empfindlichkeit einerseits und die erwähnten Strömungen anderseits haben mich bewogen, die Versuche nach der Magnus'schen Methode schliesslich aufzugeben.

Wenn daher auch die letztere Methode der Untersuchung der Absorption in der Hand eines so gewandten und erfahrenen Experimentators wie des Herrn Magnus geeignet sein dürfte, absolute Werthe mit grosser Sicherheit zu bestimmen, so glaube ich meinen Erfahrungen zufolge hinsichtlich der leichtern Erzielung mehr qualitativer Resultate, sowie in Bezug auf Empfindlichkeit unstreitig der Tyndall'schen Methode den Vorzug geben zu müssen. Wegen dieser grössern Empfindlichkeit hauptsächlich halte ich denn auch trotz der negativen Resultate nach der Methode des Herrn Magnus eine höhere Absorption der feuchten Luft den der trockenen durch die Versuche nach der Tyndall'schen Methode als sicher erwiesen und bin der Ansicht, dass die Meteorologie ohne Zaudern diese neue Thatsache als Erklärungsprincip für manche bis dahin mehr oder minder räthselhafte Erscheinung verwerthen könne. Es scheint mir nur wünschenswerth, den relativen Werth dieser beiderlei Absorptionen noch genauer zu bestimmen.

Nachschrift.

Nachdem Vorstehendes bereits zum Drucke abgeliefert war, habe ich das Aprilheft von Poggendorff's Annalen erhalten, worin Herr Magnus in einer Abhandlung „Ueber den Einfluss der Absorption der Wärme auf die Bildung des Thaus" die obige Streitfrage über die Absorption der trockenen und der feuchten Luft dadurch zu entscheiden

sucht, dass er gestützt auf die Gleichheit des Verhältnisses zwischen dem Ausstrahlungs- und Absorptionsvermögen bei allen Körpern das Ausstrahlungsvermögen erhitzter trockener und feuchter Luft experimentell vergleicht. Aus dieser Vergleichung ergab sich, dass Luft, die bei gewöhnlicher Temperatur (15° C.) mit Wasserdampf gesättigt war, bei einer Temperatur von etwa 200° C. bloss 2 bis 3 Mal und solche, die durch Wasser von 60 bis 80° C. gestrichen war, bloss 6—7 Male so viel Wärme ausstrahlte, als trockene Luft, dass dagegen trockene Kohlensäure und gewöhnliches Leuchtgas 30—40 Male so stark strahlten, als trockene Luft.

Ich halte dafür, dass durch diese Versuche die schwebende Streitfrage nicht nur nicht gelöst, sondern eher noch verwickelter geworden sei. Zunächst stehen die Resultate derselben wieder in Widerspruch mit den Angaben des Herrn Frankland in London, der schon früher mit einem ähnlichen Apparat eine sehr starke Ausstrahlung des erhitzten Wasserdampfs gegenüber der trockenen Luft beobachtet haben will. Nimmt man aber auch mit Herrn Magnus an, dass hiebei Nebel entstanden sei und dieser vorzüglich die vermehrte Strahlung des Wasserdampfs bedingt habe, so zeigt sich doch gegenüber den Resultaten der Tyndall'schen Versuche und der meinigen, noch eine andere eigenthümliche Differenz. Einerseits folgt nämlich aus den Versuchen des Herrn Tyndall, dass bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasserdampf gesättigte Luft 30 bis 40 Male stärker die Wärme absorbire als trockene Luft, während die letztere nach Herrn Magnus nur 2—3 Male weniger Wärme ausstrahlen soll als die erstere, anderseits dagegen ergeben die Messungen des Herrn Tyndall und die meinigen in ziemlicher Uebereinstimmung für das gewöhnliche Leuchtgas eine 16 Mal

stärkere Absorption als für feuchte Luft und sehr nahe dieselbe Zahl ergibt sich aus den oben angegebenen Beobachtungsresultaten des Herrn Magnus für das Verhältniss der Ausstrahlungen dieser beiden Gase. Endlich ist zu bemerken, dass überhaupt solche Ausstrahlungsversuche ohne Weiteres nicht geeignet sind, die vorliegende Streitfrage bestimmt zu entscheiden. Während nämlich die trockene und die feuchte Luft bei den Ausstrahlungsversuchen des Herrn Magnus eine Temperatur von circa 200° gehabt haben, wurden die Untersuchungen über deren Absorption bei gewöhnlicher Temperatur (15° C.) angestellt. Der Satz aber, dass das Verhältniss zwischen dem Ausstrahlungsvermögen und Absorptionsvermögen für alle Körper dasselbe sei, gilt nur für eine gleiche Temperatur dieser Körper bei der Ausstrahlung und Absorption. Es ist also gedenkbar, dass die Absorption resp. Ausstrahlung der trockenen und der feuchten Luft für dunkle Wärmestrahlen bei gewöhnlicher Temperatur zwar sehr verschieden, dagegen bei einer Temperatur von 200° nahezu gleich sein könnte.

Bern, 14. Juni 1866.

L. R. v. Fellenberg.

Nachtrag zu den Analysen antiker Bronzen.

Analysen von Bronzen aus Ninive.

Während ich im Frühjahr 1864 mit der Analyse der Bronzen von Hallstadt beschäftigt war, drängte sich mir

immer stärker der Wunsch auf, zur Vergleichung mit den keltischen Bronzen, auch solche alt-phönikischen Ursprunges der Analyse unterwerfen zu können. Da nun bekanntlich das brittische Museum die reichste Vereinigung von Kunstschätzen aus dem Alterthum aller Zonen und Völker darbietet, so hoffte ich von dort vielleicht Bronzen phönikischen Ursprunges erhalten zu können. Durch die gefällige Vermittlung Hrn. Desor's und Hrn. J. Lubbock's F. R. S. wandte ich mich an Hrn. Aug. W. Franks, einen der Direktoren des brittischen Museums, mit der Bitte, wenn dergleichen vorhanden, mir einige Bruchstücke solcher Bronzen behufs der Analyse überlassen zu wollen, Unter dem 10. Mai 1864 theilte Hr. Lubbock Hrn. Desor mit, dass meine Bitte auf dem Punkte sei mir gewährt zu werden. Ich hoffte also vor Beendigung meiner Analysen etwas aus dem brittischen Museum zu erhalten; aber meine Arbeit wurde im Dezember 1864 fertig, ohne dass ich von London etwas erhalten hätte.

Im Juni 1865 erhielt ich endlich, nachdem ich längst die Hoffnung aufgegeben hatte, mit einem vom 12. Juni datirten Briefe von Hrn. Aug. Franks ein Paket mit vier Bruchstücken von Bronze, nicht aus Phönikien, sondern von Ninive; Fundstücke der Ausgrabungen des Herrn Layard im nordwestlichen Palaste des alten Ninive, vom Entdecker Nimroud genannt. Die 4 Fragmente stellen ein gerades Stäbchen, ein gekrümmtes, eine Verzierung eines Meubles und Randstücke einer Schale dar.

Verschiedene Abhaltungen verschoben die Analyse dieser 4 Bronzen bis auf diesen Frühling; im Uebrigen wurden die Analysen nach dem früher mitgetheilten Gange ausgeführt.

Nr. 202. Gerades, dickes Stäbchen. War etwa $9^1/_2$ Centim. lang, von ovalem Querschnitt mit 10 und

8 millim. Durchmesser. Von einer rauhen, braunen, stellenweise grünen Kruste überzogen, die beim Behämmern absprang. Das mit einer feinen Feile gereinigte Metall war von gewöhnlicher, doch in's Violette spielender Farbe. Durch Absägen eines gereinigten Endes wurde ein 2,88 gr. wiegendes Stück Metall für die Analyse gewonnen; diese ergab:

Kupfer	88,03 %
Zinn	0,11 „
Blei	3,28 „
Eisen	4,06 „
Arsenik	0,60 „
Antimon	3,92 „

Diese eisenreiche und zinnarme Legierung weicht nun von allen bisher beobachteten, und auch den 3 andern ninivitischen Bronzen bedeutend ab.

Nr. 203. Gekrümmtes Stäbchen. Hatte etwa 9 cm Länge, bei rundem Querschnitt eine von einem Ende zum andern von 8 auf 6 millim. Durchmesser abnehmende Dicke. Das mit einer Feile gereinigte Metall hatte die gewöhnliche Bronzefarbe. Ein abgesägtes Stück von 2,217 gr. zeigte folgende Zusammensetzung:

Kupfer	86,84 %
Zinn	12,70 „
Blei	0,28 „
Nickel mit Sp. von Eisen	0,18 „

Nr. 204. Gegossene Verzierung eines Hausgeräthes, wahrscheinlich eines Stuhles. Der Zeichnung nach stellt das Stück ein Bruchstück einer Leiste dar, welche 4 Centim. breit mit erhobenen und 8 Millim. breiten Rändern versehen, über ein 10 Millim. dickes, rundes, eisernes Stäbchen gegossen war, von dem noch Reste in Form von rothem, krystallinischen Eisenoxyd vorhanden sind und die Rundung noch deutlich erkennen lassen. Aeusserlich ist das Metall mit einer dünnen Kruste von Grünspan bedeckt, das Metall noch zähe und hämmerbar. Ein mit der Feile gereinigtes, abgesägtes Stück von 2,62 gr. ergab bei der Analyse:

Kupfer	86,99 %
Zinn	12,33 „
Blei	0,38 „
Nickel, Sp. von Eisen	0,30 „

Nr. 205. Randstück einer Schale. Da die Fragmente dieses Gegenstandes zu tief oxydirt waren, um weder durch Säuren noch mittelst der Feile gereinigt werden zu können, so wurden mehrere Bruchstücke, so wie sie waren, im Gewicht von 2,881 gr. analysirt, und alle metallischen Bestandtheile direkt dem Gewichte nach bestimmt, und darnach auf 100 Theile berechnet. Die Zusammensetzung ergab:

Kupfer	80,84 %
Zinn	18,37 „
Blei	0,48 „
Nickel	0,20 „
Eisen	0,16 „

Diese Bronze, welche äusserst brüchig war, und unter dem Hammer barst, war also sehr verschieden von den andern und näherte sich weit mehr der Zusammensetzung der Glockenspeise als der der zähen Bronze.

Berichtigung.

Im fünften Nachtrage zum Verzeichnisse schweizer. Pilze, in den Mittheilungen von 1865, ist Folgendes zu berichtigen:

Pag. 175. P. arundinacea. Hedw. Die Benennung der Var. ist unstatthaft, indem die Nährpflanze keine Phalaris, sondern eine kleinere, schlank- und schmalblättrige Form von Phragmites communis ist, welcher Irrthum, an der seither beobachteten Blüthe erkannt, hiemit berichtigt wird.

Pag. 180. Tr. Vepris. (Rob.) Bei forma ramealis, ist beizufügen: et petiolicola; und bei forma hypophylla, anstatt der Parenthese, die Phrase: Acervuli hypophylli, sparsi vel gregarii, mox erumpenti-superficiales, aurei, pulverulenti. Sporidia aurea, rotundata vel subangulosa, subtiliter punctato-scabra, primum stipitata, dein decidua.

G. Otth.

Raia helvetica F. O. nat. Gr.

Dr R. Henzi ad nat. et inlapid. del.

Imp. Lith. Schmid Ch. Haldiman

C. v. Fischer-Ooster.

Paläontologische Mittheilungen.

(Mit 1 Tafel.)

1) Ueber ein fossiles Hirschgeweih aus dem Bumbachgraben bei Tschangnau.

Unter den fossilen Knochen und Zähnen, meistens von Rhinoceros und Anthracotherium herstammend, die aus der untern Süsswassermolasse des Bumbachgrabens bei Tschangnau zu Tage gefördert worden sind und deren bereits in den Nummern 495 und 496 dieser Mittheilungen Erwähnung geschah, war ein Stück, das sich, nachdem es vom umgebenden Gesteine gehörig befreit worden, als ein Hirschgeweih herausstellte. Dieser Fund ist um so interessanter, als unsere Molasse bisher nur Zähne und Knochen Rehartiger Thiere geliefert hat, nämlich einiger Arten der von H. v. Mayer aufgestellten Gattung Paläomerix, die aber von Pictet und andern nur als Unterabtheilung von Cervus betrachtet wird. Auch im Bumbachgraben sind einige Backenzähne gefunden worden, deren Bestimmung indessen durch Prof. Rütimeyer uns in Zweifel lassen, ob wir es mit Paläomeryx minor oder mit P. Scheuchzeri zu thun haben. Ob diese Zähne und obiges Geweih demselben Thiere angehört haben, will ich dahin gestellt sein lassen; wenn auch die Wahrscheinlichkeit davon da ist, so kann man doch mit solchen Folgerungen nicht vorsichtig genug sein, da in jener Zeit mehrere Hirscharten in Gesellschaft mit einander gelebt haben können. Jedenfalls gehört das Geweih nicht zu der Abtheilung der Hirsche mit durchwegs drehrundem Geweih (wozu der Edelhirsch und das Reh), sondern zu derjenigen mit flachen Enden und muss in die Nähe des

Dammhirsches untergebracht werden; ich nenne ihn desshalb, bis die Identität mit einer der Paläomeryxarten herausgestellt sein wird, Cervus protodama.

Wegen der Brüchigkeit des Geweihes konnte es nicht vollständig aus dem umgebenden Gesteine gelöst werden; nur die Unterseite desjenigen der linken Seite ist sichtbar; die Oberseite liegt gegen die Oberseite des rechten Geweihes angedrückt, welches auch nur theilweise sichtbar ist.

Die ganze Länge des sichtbaren Stückes beträgt 16 Centimeter, die grösste Breite unterher der Mittelsprosse beträgt 5 Cent^{m}; die Rose (unteres Ende des Geweihes) bildet ein concaves Oval von 5 C^{m} Länge und $3^{1}/_{2}$ C^{m} Breite. Der Durchmesser gerade über der Rose beträgt etwa 3 C^{m}. Die erste Verästelung (Augensprosse) tritt etwa 2 Centim. über der Rose ein; die Länge der Unterseite dieser Augensprosse ist $4^{1}/_{2}$ C^{m}, die der obern Seite nur $2^{1}/_{2}$ C^{m}, die Breite derselben ungefähr 2 C^{m}, die Länge der Sehne vom Ende der Augensprosse bis zum Rande der Rose beträgt 5 C^{m}; diejenige der Sehne der Bucht, welche Augensprosse und Mittelsprosse mit einander einschliessen, $4^{1}/_{2}$ C^{m}, während die Distanz vom Ende der Mittelsprosse zum obern Ende des Geweihes etwa 6 Cent^{m} beträgt. Die Augensprosse sowohl als die Mittelsprosse zeigen eine Abflachung, erstere auf der Oberseite, letztere auf der Kehrseite; die gerade Unterfläche der Mittelsprosse bildet einen rechten Winkel mit der Hauptfläche des Geweihs, die selbst concav ist, indem der den Sprossen entgegenstehende Rand desselben sich in einem stumpfen Winkel etwa 2 Centim. über dem flachen Theil der Schaufel erhebt und selbst abgerundet ist. Die obere Seite der Mittelsprosse ist convex und

bildet mit der geraden Unterfläche derselben eine scharfe halbkreisförmige Kante.

Beiliegende in nat. Grösse verfertigte Abbildung zeigt am besten diese Verhältnisse, sowie die Differenz mit dem Geweih des Dammhirsches.

2) Ueber fossile Seemäuse.

Die Molasse in der Nähe der Brücke von Fégières, welche über den südlichen Zufluss der Veveyse führt (circa $^1/_2$ Stunde südlich von Châtel St. Denis) lieferte unserm Museum bereits einige kleine Bivalven, die bisher nur in dem dem untern Miocen zugehörigen sogenannten Ralligsandstein gefunden und von mir als Cyrene Thunensis Mey. und Cardium Heeri Mey. bestimmt worden sind (siehe Mittheilung Nr. 598). Aus denselben Molasseschichten lieferte J. Cardinaux uns diesen Sommer ein Fossil, in dem ich sogleich die eigenthümliche Form der sogenannten Seemäuse erkannte. Dieses ist der populäre Name der Tier von Rochen (Raja L.) über welche Tilesius eine Monographie geschrieben (mit einigen Abbildungen derselben). Wie bekannt sind die Seemäuse von der Grösse eines Hühnereis; wenn der junge Fisch ausgeschlüpft ist, bilden sie einen leeren Sack von lederner Consistenz, von länglich viereckiger Form mit fadenförmigen Anhängseln an den 4 Ecken, der von den Wellen häufig auf den Strand geworfen wird, wo sie in der That todten Mäusen nicht unähnlich sehen.

Vergleicht man die fossile Seemaus vom Pont de Fégières mit den Seemäusen wie man sie an der Normannischen Küste findet, so ist der Unterschied nur in der Länge und Form der Anhängsel; bei letztern sind sie schmal zugespitzt und ungefähr so lang als das Ei breit ist; bei der fossilen nur etwa halb so lang und an

Ende abgerundet und mit einigen Querfalten versehen; die Breite des fossilen Eis beträgt 4 Centimeter, die Länge, ohne die Anhängsel 37 Millimeter, mit den Anhängseln hingegen 7 Centimeter — man vergleiche die Abbildung. Bis man weiss, welchem fossilen Geschlechte aus der Familie der Rochen dieses Ei angehört, mag es den Namen Raja helvetica tragen. Bis dahin kennen wir von daher aus der Molasse die Zähne von Zygobates Studeri und Aetobatis arcuatus Ag.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen einiger neuer Mineralien.

(Vorgetragen in der Sitzung der Bern. naturforsch. Gesellschaft den 24. Nov. 1866.)

---

1) Grünes Mineral aus dem Oberland.

Die Umstände des Fundes des Steines, dessen Analyse im Folgenden mitgetheilt werden soll, sind nicht genau bekannt; jedoch soll er auf der Moräne des unteren Grindelwaldgletschers aufgelesen, und durch den Sohn des Herrn Pfarrer Gerwer, früher in Grindelwald, jetzt in Spiez, demselben gebracht worden sein. In meine Hände kam der Stein mit der Bezeichnung eines grünen Talkes, und dafür konnte er nach seinem äussern Ansehen gehalten werden, bis mir die chemische Analyse zeigte, dass er gar nicht in die Gruppe der Talkgesteine gehöre.

Die Farbe des Minerales ist helllauchgrün oder meergrün; sein Gefüge ist krystallinisch-wellig-schieferig; in der Richtung der Schiefern ziemlich leicht in unebene

Stücke spaltbar; nach allen andern Richtungen zeigt er sich zähe und wenig zerbrechlich; dagegen lassen sich kleinere Stücke und Splitter im Agatmörser ohne vorheriges Zerklopfen, leicht und ohne Geräusch zum feinsten weichen Mehle zerdrücken. Der Bruch ist splittrig bis schieferig. Das Mineral ist stark durchscheinend, in dünnen Blättchen fast durchsichtig, was der Oberfläche ein grün und weiss gefleckte Aussehen giebt.

Das Mineral ist nur auf frischen Bruchflächen mit einem merklichen Wachsglanze versehen. Seine Härte ist etwas geringer als die des Flussspathes, von dem es geritzt wird, etwa 3,7—3,8. Das spezifische Gewicht, bei 14° R. mittelst kleiner Bruchstücke bestimmt, wurde = 2,85 gefunden.

Vor dem Löthrohre verhält es sich folgendermassen: Dünne Splitter der stärksten Gluth ausgesetzt schmelzen nicht, werden aber weiss und undurchsichtig, und runden sich an den schärfsten Kanten ein wenig ab. Wird Steinpulver mit Kobaltsolution befeuchtet und stark geglüht, so nimmt es eine schön blaue Färbung an. Die Löthrohrflamme wird bei diesen Proben deutlich violett gefärbt, mit gelblichem Rande. Von Borax und Phosphorsalz wird das Mineral leicht zur farblosen Perle gelöst, letztere trüb von Kieselerde. Mit Soda schmilzt das Mineral zu einer trüben Schlacke zusammen. Von concentrirter Schwefelsäure wird das äusserst feingeriebene Steinpulver zwar langsam aber vollständig zersetzt. Eine durch Zersetzen mit Schwefelsäure vorgenommene qualitative Untersuchung des Minerales ergab als dessen Bestandtheile: Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxydul, Kalkerde, Magnesia und Alkalien. Eine spezielle Prüfung des Minerales auf Fluor, durch Schmelzen in einem Probe-

röhrchen mit geschmolzenem Phosphorsalz liess nich[t] die geringste Spur von Fluor erkennen.

Die genaue Erforschung des Minerales als eines neuen, erforderte die Ausführung von vier Analysen, um so mehr, als sich hartnäckig ein Ueberschuss von etwa 2% einstellte, dessen Grund ich trotz aller angewandten Mühe und Sorgfalt nicht ausfindig machen konnte, und der sich auch im Endergebniss wiederfindet.

Von den vier Analysen wurde eine durch Aufschliessen mit kohlensauren Alkalien, die zweite mittelst Fluorwasserstoffsäure, und die dritte und vierte durch Schmelzen mit Chlorcalcium ausgeführt.

A. Durch Schmelzen mit kohlensauren Alkalien.

Ein Gramm äusserst fein geriebenen Minerales wurde in einem kleinen Platintiegel abgewogen, derselbe wohlverschlossen in einen grössern gebracht, dessen leerer Raum mit Kohlenstückchen angefüllt, und welcher durch einen dichtschliessenden Deckel verschlossen war. Dieser wurde nun über der Plattner'schen Spinne der stärksten Gluth der Weingeistlampe ausgesetzt, und nach völligem Erkalten des innern Tiegels derselbe gewogen. Der Gewichtsverlust wurde als Wasser in Rechnung gebracht. Der Rand des äussern, sowie des innern Tiegels waren rein von einem weissen Beschlage, was die Abwesenheit von Fluor im Minerale bestätigt. Der geglühte Inhalt des Tiegels war nicht im Geringsten an Farbe verändert noch zusammengesintert. Er wurde hierauf mit 5 Grammen eines Gemenges aus gleichen Theilen von kohlensaurem Kali und kohlens. Natron geschmolzen, die geschmolzene Masse durch Salzsäure zersetzt und die Analyse nach üblicher Weise vollendet.

Sowohl die Kieselsäure als die Thonerde wurden durch sorgfältiges Auswaschen, letztere durch mehrmaliges Auflösen in Salzsäure und Ausfällen durch Ammoniak auf den höchsten Grad der Reinheit gebracht, und die Kieselsäure durch Auflösen und Verflüchtigung mit Flusssäure auf seine Reinheit geprüft.

B. Durch Auflösen in Flusssäure.

Ein Gramm Gesteinspulver wurde in einer Platinschale mit überschüssiger, schwach rauchender Flusssäure versetzt und nach mehrstündigem Stehen, nach Zusatz von reiner Schwefelsäure im Wasserbade zur Trockne verdunstet und ein Theil der Schwefelsäure weggeraucht. Die erkaltete Masse wurde mit Salzsäure befeuchtet, mit viel Wasser verdünnt und zum Kochen erhitzt, bis Alles bis auf einen kleinen, weissen, schweren Rückstand, der sich als schwefelsaure Baryterde erwies, klar aufgelöst war. Das klare Filtrat wurde nach üblichen Methoden weiter analysirt, und Thonerde, Eisen- und Manganoxydul, Magnesia und Alkalien bestimmt.

C. Durch Schmelzen mit Chlorcalcium.

Je ein Gramm wurde, das eine Mal nach vorhergegangener Glühung zur Bestimmung des Wassers mit 0,5 gr. reiner Kalkerde und 2,50 grm. Chlorcalcium geschmolzen und nach der früher angegebenen Methode die Alkalien als Chlormetalle bestimmt. (Diese Mittheilungen Nr. 595, pag. 125, Jahrgang 1865.)

Da die zur Zersetzung des Minerales dienenden Reagentien rein waren, so wurde der Auslaugungsrückstand durch reine Salzsäure zersetzt, wobei er eine klare Gallerte bildete, und hierauf im Wasserbade vollständig

eingetrocknet. Die mit Wasser behandelte Masse liess die Kieselsäure des Steines zurück, welche nach vollständigem Auswaschen dem Gewichte nach bestimmt und durch Flusssäure auf ihre Reinheit geprüft wurde. In der von der Kieselsäure abfiltrirten Lösung wurden die Thonerde, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul bestimmt, während selbstverständlich an eine Kalkerdebestimmung nicht zu denken war. Eben so wenig konnte in den beiden letzten Analysen die Bestimmung der Baryterde wiederholt werden, so dass nur die Bestimmungen der Kalkerde und der Baryterde, als von untergeordneterer Bedeutung, auf einer Wägung beruhen. Die erhaltenen Resultate ergeben nun:

	A.	B.	C.	
	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
Kieselsäure	46,83 %	„	47,00 %	46,60 %
Thonerde	36,00 „	34,00 %	35,60 „	35,00 „
Kali	„	10,01 „	10,33 „	9,81 „
Natron	„	„	„	0,50 „
Kalkerde	1,57 „	„	„	„
Baryterde	„	0,79 „	„	„
Magnesia	0,97 „	0,33 „	„	„
Eisenoxydul	1,44 „	1,80 „	1,26 „	1,21 „
Manganoxydul	0,50 „	0,74 „	0,93 „	0,83 „
Wasser	5,50 „	„	„	5,00 „
	92,81 %	47,67 %	95,12 %	98,95 %

Die in den Analysen Nr. 2, 3 und 4 erhaltenen Alkalien waren als Chlormetalle bestimmt worden. Eine Chlorbestimmung, zum Zwecke der indirekten Analyse ergab bei Nr. 3 ein von dem Gehalte an Chlor, den das erhaltene Chlorkalium (als rein vorausgesetzt) geben sollte, so wenig differirendes Resultat, dass sowohl bei Nr. 2

als Nr. 3 die Base als Kali berechnet wurde. Das Chlorkalium der Analyse Nr. 4 wurde zur Kontrolle der frühern Bestimmungen durch Platinchlorid gefällt, und das Kalium — Platindoppelsalz — auf's Genaueste bestimmt, wobei sich im rein vermutheten Chlorkalium ein Natriumgehalt ergab. Dieser wurde bestätigt durch Evaporation und Zersetzung der vom Kaliumplatinchlorid abfiltrirten alkoholischen Lösung, wobei Chlornatrium erhalten wurde. Auch das Chlorkalium der Analyse Nr. 3 wurde durch Platinchlorid gefällt und das erlangte Doppelsalz mit dem von Nr. 4 vereinigt, um gelegentlich einmal auf Rubidium und Cæsium geprüft zu werden. Da nun bei allen drei Alkalibestimmungen die Zusammensetzung der Chlorüre gleich angenommen werden muss, so wurden nach den Mengenverhältnissen von Kali und Natron der Analyse Nr. 4 die relativen Mengen dieser Basen auch bei Nr. 2 und 3 berechnet und davon das Mittel genommen. Vereinigen wir die in den 4 Analysen erhaltenen Resultate, und berechnen wir die Mittelwerthe derselben, und berücksichtigen ferner, dass in der Kalkerde der ersten Analyse die Baryterde der zweiten inbegriffen sein musste, so erhalten wir für die Zusammensetzung des Minerales von Grindelwald folgende Zahlen:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	46,81 %	24,30	
Thonerde	35,15 „	16,43	
Kali	9,68 „	1,64	
Natron	0,49 „	0,13	
Kalkerde	0,99 „	0,28	
Baryterde	0,79 „	0,08	2,87.
Magnesia	0,65 „	0,26	
Eisenoxydul	1,43 „	0,32	
Manganoxydul	0,75 „	0,16	
Wasser als Glühverlust	5,25 „	4,66	
	104,99 %		

Die Sauerstoffverhältnisse der Kieselsäure, Thonerde, der Monoxyde RO und des Wassers verhalten sich in runden Zahlen wie:

$$SiO^2 : Al^2O^3 : RO : H^2O :: 24 : 16 : 3 : 5.$$

Rechnen wir nach der Theorie des polymeren Isomorphismus das Wasser zu den Basen, so dass $3\,\dot{H} = (\dot{R})$, oder addiren wir den dritten Theil des Sauerstoffgehaltes des Wassers zu dem der Basen RO, so sind die Sauerstoffverhältnisse folgende:

$SiO^2 : Al^2O^3 : (\dot{R}) :: 24 : 16 : 4$ in runden Zahlen, und die Atomverhältnisse derselben Elemente wie $6 : 4 : 3$, woraus sich die einfache Formel

$$4\,\ddot{Al}\,\ddot{Si} + (\dot{R})^3\ddot{Si}^2 \quad \text{ableiten lässt.}$$

Rechnen wir zur Vereinfachung der Formel alle Basen vom Kali abwärts bis zum Wasser in äquivalente Mengen Kali um, so bestünde unser Mineral aus:

Kieselsäure	46,84	entsprechend	6 at. $\ddot{Si}$
Thonerde	35,15	„	4 „ $\ddot{Al}^2$
Kali	26,33	„	3 „ $\dot{K}$.
	108,29		

Nun sind aber 6 At. $\ddot{Si} = 277{,}332 = 48{,}11$

4 „ $\ddot{Al}^2 = 205{,}376 = 35{,}63$

3 „ $\dot{K} = 141{,}432 = 24{,}53$

$624{,}140 \quad 108{,}27$

also ziemlich mit obigem Resultat übereinstimmend. Aber in diesem Resultate ist ausgesprochen, dass das Wasser in dem Minerale als Base auftrete.

Versuchen wir nun die Interpretation der Konstitution unseres Minerales, mit Beiseitesetzung des Wassers als Base, und bei Umrechnung der Basen $\dot{R}$ als Kali, so besteht unser Mineral aus:

Kieselsäure	46,81
Thonerde	35,15
Kali	17,31
Wasser	5,25
	104,52

Berechnen wir die Atomverhältnisse dieser 4 Bestandtheile, so finden wir:

$$\text{Kieselsäure} = \frac{46{,}81}{46{,}222} = 1{,}01 = 6 \text{ Atome}$$

$$\text{Thonerde} = \frac{35{,}15}{51{,}344} = 0{,}68 = 4 \text{ „}$$

$$\text{Kali} = \frac{17{,}31}{47{,}144} = 0{,}37 = 2 \text{ „}$$

$$\text{Wasser} = \frac{5{,}25}{9} = 0{,}58 = 3 \text{ „}$$

Berechnen wir wieder die Zusammensetzung nach diesen Verhältnissen, so haben wir:

6 At:	$\ddot{S}i$	= 277,332	= 47,996
4 „	$\ddot{A}l^2$	= 205,376	= 35,539
2 „	K	= 92,288	= 16,308
3 „	Aq.	= 27,000	= 4,672
		603,996	104,515

statt obiger theoretischen Zusammensetzung.

Dieser entspräche die Formel:

$$4\,\underline{\ddot{A}l}\,\ddot{S}i + \dot{R}^2\ddot{S}i^2 + 3\,Aq.$$

welche fast noch besser mit der Analyse des Minerales als erstere Formel übereinstimmt und die Frage über die Rolle des Wassers in diesem Gesteine offen lässt.

Das analysirte Gestein von Grindelwald ist also nach seiner Zusammensetzung ein Feldspath, welcher mit keinem

der vielen in Rammelsberg's Mineralchemie aufgeführten vollständig übereinstimmt. Nach seinem Kieselsäure- und Thonerdegehalte gehört er mehr zu den Anorthiten, unterscheidet sich aber von diesen durch seinen geringen Kalkgehalt. Welche Stellung in der Geologie dies Mineral einnehmen soll, ist zur Zeit unmöglich anzugeben, da ganz unbekannt ist, wie und woher es auf die Moräne des untern Grindelwaldgletschers gelangt, und ob es in unserer Centralgebirgskette als anstehendes Gestein vorhanden sei.

2. Serpentin aus dem Malenkerthal in Graubünden.

Dieses Gestein kommt nach der begleitenden Etiquette am „Nordrande der Ebene von Pirlo im Malenkerthale" vor; weiteres weiss ich über dessen Vorkommen Nichts anzugeben, als dass Herr Prof. Theobald in Chur dasselbe gesammelt, und an die mineralogische Sammlung in Bern eingesandt hat.

Das Gestein scheint eher ein Gemenge mehrerer Mineralien, als ein einfaches zu sein, indem in der dunkel graulich-grünen Grundmasse sowohl schwarze als auch hellere Ausscheidungen bemerkbar sind. Die Textur ist wenig krystallinisch, zur Schieferung geneigt; der Bruch grobsplittrig; die Farbe zwischen schwärzlichgrau und dunkelgrün schwankend; Glanz nur unbedeutend; Härte zwischen 4 und 5. Auch an dünnen Kanten wenig durchscheinend; zähe und schwer zu einem feinen Pulver zu bringen. Spezifisches Gewicht = 2,99 bei 16° Réaum.

Vor dem Löthrohre zeigt es folgendes Verhalten:

Für sich geglüht ist das Mineral unschmelzbar und brennt sich roth; nach heftigem Glühen grösserer Stücke erscheinen dieselben roth, gelb und weisslich gefleckt,

was deren gemengte Natur noch deutlicher offenbart als das Ansehen vor dem Brennen. Mit Borax und Phosphorsalz geschmolzen, erhält man grünliche Gläser mit Eisenreaktion. Mit Soda und Salpeter geschmolzen erfolgt eine gelbe Schmelze, welche sich in Wasser mit gelber Farbe löst, und Chromsäurereaktion gibt. Im Glaskölbchen erhitzt entwickelt das Mineral Wasser, welches neutral reagirt. Von concentrirter Salzsäure, so wie von wenig verdünnter Schwefelsäure wird das Mineral unvollständig zersetzt, indem die dunkeln Bestandtheile der Säure mehr zu widerstehen scheinen als die helleren.

Analyse des Minerales.

Vom äusserst fein gepulverten und bei 100° C. getrockneten Minerale wurde 1 grm. zur Gewichtsbestimmung des Wassers unter den bei der Analyse des Steines von Grindelwald angegebenen Vorsichtsmassregeln über der Spinne geglüht, und der Gewichtsverlust bestimmt.

Das geglühte Pulver wurde hierauf mit 5 grm. kohlensauren Natron's geschmolzen, und die geschmolzene Masse mit Salzsäure zersetzt, und das Ganze im Wasserbade zur Trockne verdunstet. Die Bestimmung und Prüfung der Kieselsäure durch Evaporation mit Flusssäure geschah, wie weiter oben bei der ersten Analyse berichtet wurde. Die Lösung der Basen wurde nach hinlänglichem Zusatz von Salmiak, mit wenig Ammoniak übersättigt, und hierauf durch Kochen alles freie Ammoniak verjagt, um einen Rückhalt von Magnesia in der gefällten Thonerde zu verhüten. Die übrige Trennung und Bestimmung der Basen wurde nach bekannten Methoden ausgeführt. Bei der zweiten Analyse wurde 1 grm. des Minerales mit 5 gr. kohlens. Natron, unter Zusatz von Salpeter geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, mehrere Tage mit etwas

kohlensauren Ammoniaks versetzt zur Abscheidung von Kieselerde stehen gelassen und die Chromsäure durch Chlorbaryum abgeschieden und bestimmt. Die in beiden Analysen erhaltenen Resultate geben folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kieselsäure	41,78 %	41,67 %
Magnesia	42,73 „	41,57 „
Eisenoxydul	7,74 „	8,19 „
Thonerde	3,43 „	2,95 „
Chromoxyd	0,50 „	0,46 „
Nickeloxyd	0,25 „	
Wasser	5,55 „	
	101,78 %	94,84 %

Berechnen wir die Mittelwerthe der einzelnen Bestimmungen beider Analysen und vereinigen wir sie zu einem Gesammtresultate, so finden wir den Serpentin vom Malenkerthale folgendermassen zusammengesetzt:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	41,72 %	21,66
Magnesia	42,15 „	16,84
Eisenoxydul	7,96 „	2,17
Thonerde	3,19 „	1,49
Chromoxyd	0,48 „	0,15
Nickeloxyd	0,25 „	0,05
Wasser	5,55 „	4,93
	101,30 %	

Die Atomverhältnisse stimmen bei Vereinigung von Eisenoxydul und Nickeloxyd mit der Magnesia, und der Thonerde und dem Chromoxyd mit der Kieselerde ($^2/_3$ $\underline{\ddot{A}l} = 1$ $\ddot{S}i$) den Verhältnissen:

$$\ddot{S}i : \ddot{M}g : Aq. :: 4 : 10 : 3$$

für die vorhandenen Umstände nahe genug überein, um daraus eine Formel abzuleiten, welche

$$(2\ \dot{Mg}^2\ddot{Si} + 2\ \dot{Mg}^3\ddot{Si}) + 3\ Aq.$$

geschrieben werden könnte. Dass das Mineral ein Serpentin ist, erhellt sowohl aus seinen mineralogischen als auch aus seinen chemischen Eigenschaften, weicht aber von den normalen Serpentinen dadurch ab, dass er nur $^1/_3$ vom Wassergehalte derselben besitzt.

3. Kalkspath von Merligen.

Dieses Mineral ist ein neuer Fund, wobei namentlich die Begleiter des Kalkspathes, skalenoëdrischer Kalkspath und Flussspath von Interesse sind. Die Krystalle dieses Minerales sind farblos und wasserhell und stellen an einspringenden Kantenwinkeln erkennbare Zwillingskrystalle dar. Oberflächlich sind sie stellenweise mit dunkelfarbigen krystallinischen Pünktchen bestreut, welche sich nicht abwischen lassen und bei der Analyse als dem Mineral fremde Elemente auftreten. Die äussern physikalischen Merkmale weichen von denen des rhomboëdrischen Kalkspathes nicht ab. Das spezifische Gewicht ist bei 12°,5 Réaum. = 2,678 gefunden worden.

Gegen Reagentien verhält sich das Mineral wie reiner kohlensaurer Kalk. Wird ein Krystallfragment mit etwas Salzsäure befeuchtet und an den untern blauen Saum einer Weingeistflamme gehalten, so erhält dieselbe momentan eine karminrothe Färbung, welche im Minerale einen Strontianerdegehalt verräth.

Analyse des Minerales.

Da nur etwa 2 gr. des Kalkspathes zur Verfügung standen, so wurde 1 gr. zur Bestimmung des Kohlensäure-

gehaltes verwendet, und um mit dieser Bestimmung die vollständige Analyse, so wie eine Dosirung der Strontianerde verbinden zu können, der kleine von Wöhler angegebene Apparat (Analyse in Beispielen, 2te Auflage, pag. 203) und Salpetersäure zur Zersetzung angewendet. Der Gewichtsverlust betrug 43,85 % Kohlensäure, während reiner Marmor 44,0 % ergeben hatte. Die von etwas ausgeschiedener Kieselerde trübe salpetersaure Lösung wurde im Kölbchen des Apparates nach Entfernung des Röhrchens und des Korkes mit seinen Röhren, zur völligen Trockenheit verdunstet und so lange im Sandbade erhitzt, bis ein mit Ammoniak befeuchteter Glasstab keine Nebel mehr im Innern des Kölbchens wahrnehmen liess. Der erkaltete Inhalt wurde mit Aetheralkohol behandelt und der von ausgeschiedenem Eisenoxyd rothe Rückstand auf dem Filter gesammelt und mit Aetheralkohol vollständig ausgewaschen. Das Filter wurde hierauf mit kochendem Wasser ausgewaschen, das Filtrat mit kohlensaurem Ammoniak gefällt und die geringe Menge kohlensaurer Strontianerde dem Gewichte nach bestimmt. Der Inhalt des Filters wurde nach dem Glühen gewogen und analysirt. Die alkoholische Kalknitratlösung wurde zur Trockne verdunstet, in Wasser gelöst und durch oxalsaures Ammoniak gefällt und die Kalkerde bestimmt.

Zur Kontrolle der bei der ersten Analyse erhaltenen Resultate wurde eine zweite mit 1 gr. Minerales ausgeführt, jedoch ohne Wiederholung der Kohlensäurebestimmung. Dagegen wurde die salpetersaure Kalkerdelösung nicht mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, sondern mit einem gleichen Volumen Gypslösung versetzt, um sie auf einen Rückhalt an Strontianerde zu prüfen; sie blieb aber nach 24stündigem Stehen noch klar und war also frei von

Strontianerde. Das Mineral fand sich zusammengesetzt aus:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kohlensaurer Kalkerde	98,00 %	98,30 %
Kohlensaurer Strontianerde	0,50 „	0,60 „
Kieselsäure	0,60 „	0,30 „
Phosphorsaurem Eisenoxydul	0,74 „	0,80 „
	99,84 %	100,00 %

Dass die Kieselsäure und das phosphorsaure Eisenoxydul als dem Minerale fremd, und wahrscheinlich den gefärbten Ueberzug einzelner Krystalle bildend, in Abzug zu bringen seien, scheint mir selbstverständlich. Nach Abzug dieser Bestandtheile besteht der Kalkspath von Merligen aus:

Kohlensaurer Kalkerde	99,44 %
Kohlensaurer Strontianerde	0,56 „
	100,00 %

Der geringe Strontianerdegehalt unseres Kalkspathes kann keinen Grund abgeben, um demselben einen andern Namen als den seines Fundortes zu verleihen.

Ed. Schär, cand. pharm.

Ueber die Einwirkung des chemisch-gebundenen Ozon's auf die Infusorien.

Wenn der Gegenstand meines heutigen kurzen Vortrages mich dazu führt, von Ozon reden zu müssen, so

geschieht diess nicht ohne das volle Bewusstsein, dass dieser Name den Schein einer Spezialität an sich trägt und daher offenbar nicht Jedermann gleich nahe liegen kann; zu meiner Beruhigung liegt aber die beste Entschuldigung für eine derartige Einseitigkeit in einem Privilegium der neuern Naturwissenschaft, nämlich in ihrer Aehnlichkeit mit der Architektur, wo aus vielen Bausteinen, die zwar nach einem Plane, aber dennoch einzeln und gesondert bearbeitet werden, schliesslich sich das Ganze erhebt.

Ueber die physiologischen Wirkungen des Ozons liegen bis jetzt zwar verhältnissmässig zahlreiche, aber immerhin noch ungenügende Beobachtungen und Experimente vor, die sich zumeist nicht sowohl auf das gebundene, als auf das freie Ozon beziehen, d. h. auf Gemenge reinen Ozons mit athmosph. Luft in den verschiedensten procentischen Verhältnissen, denn chemisch reines Ozon ist zur Stunde noch nicht bekannt und es bleibt fraglich, ob eine solche Reindarstellung überhaupt in nicht zu ferner Zeit möglich werden wird.

Auffallend aber muss es immerhin erscheinen, dass 25jährige Forschungen über den thätigen Sauerstoff, Forschungen, die gerade in diesem Decennium nicht nur die eigenthümliche allotrope Natur des Ozons vollends festgestellt, sondern eine Reihe der überraschendsten, wichtigsten Facta zur Kenntniss gebracht haben, nur in gewissen engern naturwissenschaftlichen Kreisen gebührende Anerkennung fanden und höheres Interesse weckten, dass wir die Worte: Ozon, Antozon, Sauerstoffpolarisation als Errungenschaften von grosser theoretischer Bedeutung in ausgezeichneten philosophischen Werken wiederfinden, während wir sie von manchen Physikern und Chemikern nur selten aussprechen hören. Ja, ist

es nicht befremdend, dass in den neuesten Lehrbüchern einer Wissenschaft, die, obwohl noch jung, doch mit einem gewissen Stolze ihre Leuchte mit dem Wahlspruche: «Empirie und Induction» hoch empor hält, dem thätigen Sauerstoff nur wenige Seiten in Form eines Anhanges zum gewöhnlichen Sauerstoff gewidmet werden, weil, wie es heisst, die Thatsachen noch keine befriedigende Deutung zulassen. Ist diese dem wichtigsten Elemente gegenüber befolgte Methode die richtige, so darf wohl gefragt werden, welche Berechtigung denn z. B. in der Experimentalphysik den ausführlichen Vorträgen über die Wärme bleibt, deren innerstes Wesen wohl ebensosehr einer mathematisch-sichern Erklärung harrt? Wir glauben, dass die Thatsachen in einer Disciplin bestehen, auch wenn das letzte Wort noch nicht gesprochen, und gerne sehen wir in der Bescheidenheit mancher chemischer Werke in Betreff des Ozons die stillschweigende Ahnung, dass die Lehre vom thätigen Sauerstoff bald zur wichtigen Doctrin werden und ein eigener Zweig, die Oxygeniologie, ihre eigenen Schriften mit den Resultaten weiterer Beobachtungen füllen wird, Beobachtungen, die bis in die neueste Zeit oft noch bunt und sonderbar genug klingen mögen, allein sicherlich nicht ohne tiefgreifende Bedeutung für die «reine Chemie» bleiben werden.

Der erwähnte Umstand, die Unmöglichkeit nämlich, mit reinem Ozon zu operiren, mag es denn auch erklärlich erscheinen lassen, dass nur Wenige sich zu genauern und erschöpfenden Arbeiten über die physiologischen Wirkungen des Ozons ermuthigt fühlten und in Folge dessen die vorliegenden Versuche vielleicht mehr preliminärer und allgemeiner Art sind. Nichtsdestoweniger sind aus diesem Gebiete bereits viele interessante Daten bekannt geworden und es haben unter anderm schon

vor Jahren vielfache Versuche an Menschen die eigenthümliche Eigenschaft des gasförmigen Ozons konstatirt, eingeathmet heftige Katarrhe zu bewirken und überhaupt die Schleimhäute dem Chlor, Brom und Jod analog, obwohl weniger energisch, zu beeinflussen. Ueberdiess haben Beobachtungen mit Thieren ergeben, dass das Ozon schon in relativ geringen Mengen auf kleinere Organismen giftige Wirkungen ausübt und eine Luft mit weniger als 1 % desselben rasch kleinere Thiere zu tödten vermag.

Wenn nun auch selbstverständlich die Experimente mit dem jetzt darstellbaren thätigen Sauerstoff nur relative Geltung haben können, so ist daran zu erinnern, dass Schönbein vor einiger Zeit (Basler. Verhandlungen d. naturf. Gesellschaft, 3. Theil, p. 305) eine Darstellungsmethode veröffentlicht hat, die das Ozon, wenn nicht absolut rein, doch in sofern rein liefert, als man es lediglich mit atmosph. Ozon vermischt erhält; mit solchem Material liessen sich unzweifelhaft eine Anzahl von Versuchen anstellen, die uns genauer, als es theilweise bis jetzt geschehen, über die Wirkungen verdünnten Ozons belehren würden und durch Deduction auch zu einigen richtigen Schlüssen über das unvermischte reine Ozon führen könnten.

Es erscheint desshalb im höchsten Grade wünschenswerth, das Studium des thätigen Sauerstoffs vom physiologischen Gesichtspunkte aus fortzusetzen, und zwar um so mehr, als dem Ozon nach dem jetzigen Stand der Dinge wohl mit Recht eine Bedeutung und Mitwirkung in den Vorgängen der Respiration und des Blutumlaufes vindicirt werden muss, besonders seitdem die neueren Untersuchungen des Basler Chemikers die so ausserordentliche, bemerkenswerthe Eigenschaft der Blutkörperchen nachgewiesen haben, den gewöhnlichen Sauer-

stoff in allotrope Zustände zu verwandeln, seitdem überhaupt mannigfache und wiederholte Beobachtungen es wahrscheinlich gemacht haben, dass der aufgenommene Sauerstoff, wenn auch nicht aller, so doch theilweise als Ozon im Blute cursirt. Leider führen aber gewöhnlich chemisch-physiologische Experimente nur unter den günstigsten Bedingungen zu gültigen, beweiskräftigen Resultaten, denn, wenn auch, wie Schönbein am Schlusse einer seiner neuern Abhandlungen bemerkt, die Ergebnisse der Versuche, die wir mit organ. Stoffen in unsern Laboratorien anstellen, bisweilen auf die chemischen Vorgänge im lebenden Organismus einiges Licht werfen, so will es indessen doch scheinen, dass bis jetzt nur in wenigen Fällen von Chemismus des Laboratoriums auf denjenigen der lebendigen Natur geschlossen werden konnte und der relativ geringe Erfolg mühevoller Arbeiten dieser Art uns stets wieder darauf hinweist, weniger gewaltsame Mittel und Wege der Forschung aufzufinden, die mehr als bisher zum Verständniss der so feinen chemischen Vorgänge in Thier- und Pflanzenwelt führen können.

Es schien mir, als ich im letztverflossenen Sommer mich mit den Hauptformen der Infusorien durch eigene Anschauung vertrauter zu machen suchte, nicht uninteressant, einige Beobachtungen über die Wirkung des Ozons auf diese kleinsten, zartesten Lebensformen mit meinem Studium zu verknüpfen, was ich um so eher unternehmen durfte, als Herr Prof. Perty die Güte hatte, mich mit den Rathschlägen langjähriger Erfahrung zu unterstützen. Es wurden zu diesen Versuchen Aufgüsse verwendet, die besonders reich an Vibrioniden und einigen Gattungen von Ciliaten waren, wie Paramecium Aurelia und P. Colpoda, dann Glaucoma scintillans u. a.; speziell berücksichtigt blieben dabei nur diese Ciliaten, deren mässig

schnelle Bewegung und bedeutendere Grösse eine ruhigere Beobachtung zulässt. Was nun die Resultate selbst betrifft, so muss vorausgeschickt werden, dass ich mit chemisch-gebundenem Ozon und nicht mit dem freien Gase operirte, denn letzteres wird von Wasser auch bei längerem Schütteln nur in minimen Quantitäten absorbirt und schien desshalb zur Einwirkung auf Infusorien keineswegs geeignet. Wir kennen jedoch Ozonführende und in HO lösliche Körper, die, weil in ihnen der thätige O zum Theil äusserst locker gebunden ist, alle chemischen und daher wohl auch physiologischen Reaktionen des freien Ozons zeigen, zugleich aber den Vortheil leichterer Handhabung und constanter Zusammensetzung gewähren. Es ist bekannt, dass nach dem Vorgange des Ozonentdeckers alle Ozon haltenden Verbindungen in eine eigene Klasse gereiht und Ozonide genannt werden, eine Klasse, zu der die grössere Anzahl der sogenannten Oxydationsmittel gehören. Charakteristische Ozonide sind insbesondere die Uebermangansäure, die Chromsäure, Untersalpetersäure, Salpetersäure, unterchlorige Säure; diese Verbindungen sind es auch, auf die sich meine Notiz bezieht.

Es tödten nämlich diese sämmtlichen Verbindungen die Infusorien, auch wenn sie in frischester Bewegung begriffen sind, ausserordentlich rasch, sogar in sehr verdünnten Lösungen, und zwar scheint nach den bis dato angestellten Versuchen, die mehr denn einmal wiederholt wurden, die Tödtung auf einer, so zu sagen, blitzschnellen Oxydation der organischen Materie des Infusoriums und daheriger Lähmung der Bewegungsfunktionen zu beruhen.

Wenn nun die Leichtigkeit, mit der ein Ozonid sein gebundenes Ozon abgibt, wirklich mit der Fähigkeit, diese kleinsten lebenden Formen zu vernichten, im Zusammen-

hange steht, so musste gerade von der Uebermangansäure die entschiedenste Wirkung zu erwarten sein, und in der That zeigte diese Verbindung auch die grösste Energie in der Tödtung der Infusorien. Wurde zu einem Tropfen voll lebhaft cursirender Infusorien ein Tropfen sehr verdünnter Lösung von übermangansaurem Kali gebracht, so erblickte man sämmtliche Organismen in demselben Augenblicke todt und erstarrt; ja, wenn zu einem andern Tropfen ein kleines Fragment eines Krystalls des erwähnten Salzes gebracht wurde, so dass Krystall und Tröpfchen sich kaum berührten und von dem ersteren aus kleine Ströme rother Lösung langsam in die übrige Flüssigkeit diffundirten, sah ich nicht nur diejenigen Thierchen sterben, die in solche rothe Parthien geriethen, sondern auch alle solche, welche nur in die unmittelbar angrenzenden, noch farblos erscheinenden Zonen des Tropfens schwammen, wie vom Schlage getroffen, ihre Bewegung für immer aufgeben. Wenn nun etwa hier eingewendet werden mag, dass der Tropfen nur in Folge der dünnen Flüssigkeitsschicht farblos erschien, so ist diess innerhalb gewisser Grenzen zuzugeben, andrerseits aber daran zu erinnern, dass übermangansaures Kali in Folge seiner eminenten Färbekraft mehrere hunderttausend Theile HO noch deutlich rosaroth färbt.

An die Beobachtung dieser schnellen Tödtung schliesst sich die andere an, dass nämlich sämmtliche todte Individuen wenige Sekunden nach der Einwirkung des Permanganats deutlich braun gefärbt erscheinen, was nur auf einer schnellen Ablagerung von Manganoxyd beruhen kann, das sich durch Zersetzung der Uebermangansäure ausscheidet; denn so oft der die Infusorien enthaltende Tropfen zu der Menge des einwirkenden Ozonids in

gewissen Verhältnissen stand, erschien die anfangs rothe Flüssigkeit nach wenigen Augenblicken farblos, die Infusorien aber braun, eine Erscheinung, die namentlich dann eintrat, wenn der ursprüngliche Tropfen die Infusionsthierchen dicht gedrängt enthielt. Allerdings tritt die braune Färbung, wenn auch schnell, doch successiv und erst nach dem Tode ein, so dass angenommen werden muss, dass der vernichtende Einfluss der Uebermangansäure zwar ein chemischer sei, d. h. ein Oxydationsvorgang, der aber so geringe Mengen jener Säure auf einmal in Anspruch nimmt, dass in den ersten Stadien die chemische Zersetzung noch nicht sichtbar wird.

Dieselben Wirkungen, wie Mn^2O^7, wenn auch etwas weniger energisch, zeigt die Chromsäure. Eine hellgelbe, also sehr verdünnte Lösung tödtete bei meinen Versuchen die Infusorien noch sehr schnell, in mehreren Fällen eben so rasch wie Mn^2O^7; bei grosser Verdünnung gingen dem Tode stets eigenthümliche Verzerrungen und Einfaltungen des Infusorienkörpers voraus, dann Langsamerwerden der Bewegung und Erstarrung. Erstere Erscheinung, die Verzerrung und Faltung, dürfte wohl ohne Zwang von den styptischen Eigenschaften der CrO^3 herzuleiten sein, welche diese Eigenthümlichkeit mit den übrigen Chromverbindungen überhaupt theilt. Es muss übrigens wohl dahingestellt bleiben, ob hier diese Säure als Ozonid, also durch Oxydation, auf die Infusorien wirkt, oder aber ihre Wirkung der besonders in neuerer Zeit bekannt gewordenen Eigenschaft verdankt, auch in verdünnter Form die Eiweissstoffe schnell und sicher zp coaguliren.

Vollkommen der Mn^2O^7 analog verhielten sich die Ozonide NO^4, NO^6 und ClO. Auch sie bewirkten selbst in verdünnten Lösungen äusserst schnell den Tod der

Infusorien, ohne dass jedoch Nebenerscheinungen beobachtet worden wären. Bei der grossen auffallenden Aehnlichkeit, welche die Salzerzeuger Cl, Br und J in ihren Reaktionen und Wirkungen mit den Ozonführenden Verbindungen zeigen, war von vornherein auch von diesen Körpern eine energische Wirkung auf die mikroskopischen Thierklassen zu erwarten; die mit höchst schwachen Lösungen derselben, resp. mit verdünntem Chlor-, Brom- und Jodwasser angestellten Versuche bestätigten diese Erwartung vollkommen, denn sie tödteten die Infusorien schneller und energischer als NO^4, NO^5 und ClO, so dass sie wohl in eine Linie mit Mn^2O^7 und CrO^3 zu stellen sind; hiebei sei bemerkt, dass die Einwirkung des Jodes auf die Infusorien schon seit geraumer Zeit bekannt ist und ich daher in dem betreffenden Versuche nur eine Bestätigung einer schon angenommenen Thatsache zu finden hatte.

Endlich führten mich einige das Ozon betreffende Gesichtspunkte dazu, mich auch über die Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds und des ozonisirten Terpentinöls zu belehren. Hierbei ergab sich, dass eine verdünnte Lösung des HO^2 sehr schnell tödtete, und überdiess wurde in mehreren Fällen, in denen wegen veränderter Concentration der Lösung nicht sofortige Tödtung eintrat, eine entschiedene Beschleunigung der Bewegungen beobachtet. Was das ozonisirte Terpentinöl betrifft, so wurden kleine Mengen davon einem Infusorientropfen zugesetzt; die geringen in Wasser sich lösenden und verbreitenden Mengen waren hinreichend, um eine relativ schnelle Tödtung der Protozoen herbeizuführen, während reines ozonfreies Oel das Absterben nur langsam und nach längerer Zeit verursachte. Aehnlich verhielt sich ozonisirtes Citronenöl. Es stimmen diese Beobachtungen über-

ein mit frühern, die kurz nach der Entdeckung der Ozonhaltigkeit gew. äther. Oele an Fröschen gemacht wurden, und wobei sich ergab, dass ozonisirtes Oel ebenso schnell vergiftete, als 12—15 Mal grössere Quantitäten des reinen, nicht mit thätigem O beladenen Oeles.

Was sich aus den angeführten Versuchen ergibt, ist die mehreren und wahrscheinlich allen löslichen ozonidischen Verbindungen gemeinsame Energie, mit der sie den Infusorien gegenüber als lähmende Gifte wirken; es musste jedoch dieses Resultat zu der Erwägung führen, dass diese kleinsten thierischen Formen wohl überhaupt gegen chemische Reize und sonstige wirksame Stoffe sehr empfindlich sein könnten und daher die erwähnten Wirkungen von vornherein in das Gebiet des Selbstverständlichen fallen dürften. Ich suchte daher durch weitere vergleichende Versuche über diese Verhältnisse einigermaassen in's Klare zu kommen und operirte nachträglich noch mit Narcoticis, verdünnten Säuren und Alkalien, überdiess mit einer Reihe von Salzen. Ich fand, dass die Narcotica, wie Opium und Belladonna zwar ebenfalls in verdünnten Lösungen entweder schnell oder mit vorausgehender Narkose, je nach Gehalt der Lösung, die Infusorien zu tödten vermögen; immerhin aber waren die angewendeten Verdünnungen geringer, als bei den ozonführenden Verbindungen; dasselbe war der Fall mit verdünnten Säuren ($\overline{A}$, HCl, PO^5 u. a.), die zwar unter Umständen dem Leben der Infusorien schnell ein Ziel setzen, allein bei einer Verdünnung mit 200—300 Theilen Wassers meist nur noch langsam wirken, während weit verdünntere Lösungen von Mn^2O^7, CrO^3, NO^4 u. J (durchschnittlich 1 : 1000 bis 1500) noch sehr wirksam sind. Analoge Erscheinungen zeigten die Alkalien und was die Salze betrifft, so verhielten sich insbesondere die neu-

tralen fast oder gänzlich indifferent, wie ja auch bekannter Maassen mehrere Ammoniaksalze die Bildung dieser Thierspecies sogar wesentlich begünstigen können.

Wenn es nun wirklich, wie mir scheint, eine Eigenthümlichkeit der ozonführenden Körper ist, diese kleinsten thierischen Gebilde auf chemischem Wege, d. h. durch schnelle Oxydation ihrer peripherischen Theile zu tödten, so dürfte diess vom Gesichtspunkte der Analogie aus, insofern nicht uninteressant sein, als die zarte Substanz der Infusorien aus einem plasmatischen, den sog. Proteinkörpern verwandten Stoff besteht, andererseits aber nach den Untersuchungen zweier Basler Gelehrten und ausserdem Herrn von Gorup's in Erlangen die Proteinstoffe, wie sie im Blute vorhanden sind, d. h. das Albumin, Fibrin und besonders die Substanz der Blutkörperchen das Ozon sehr begierig aufnehmen und von demselben oxydirt werden.

Dass nun die proteinartige, Nhaltige Substanz der Infusorien diese Eigenschaft mit den übrigen Proteinstoffen theilt, scheint durch die obigen Versuche eher bestätigt, als verneint zu werden und ist übrigens auch ohne dieselben wahrscheinlich, wenn man die Kleinheit der Organismen und folglich die ausserordentliche Vertheilung der Substanz bedenkt. Was die Wirkung des HO^2 und des ozonisirten Terpentinöls betrifft, so mag darauf hingewiesen werden, dass nach vielfachen Beobachtungen Schönbeins das Pflanzen- und Thierfibrin, ganz besonders aber die Blutkörperchen in hohem Grade die Eigenschaft besitzen, jene zweite, dem Ozon polar entgegengesetzte O-Modifikation, das Antozon, in Ozon zu verwandeln; sie zersetzen daher das HO^2 heftig und unter ihrem Einflusse werden das sogen. ozonisirte Terpentinöl, das ozonisirte Bittermandelöl, der ozonisirte Aether zu hefti-

gen Oxydationsmitteln, denn alle diese Substanzen enthalten nicht Ozon, sondern Antozon. Es tritt uns demnach die Frage nahe, ob die besprochenen Wirkungen des HO^2 und der ozonisirten ätherischen Oele nicht mit diesen Verhältnissen im Zusammenhang stehen, mit andern Worten, ob nicht auch die Substanz der Infusorien den O des HO^2 und den in äther. Oelen festgehaltenen O so verändern, dass diese Stoffe wie reine Ozonide wirken, eine Frage, die sich nur durch direkte Versuche entscheiden lässt. Einige Reaktionen, die ich mit infusorienreichen Flüssigkeiten erhielt, schienen es mir zu bejahen, doch liegt eine Complication darin, dass solche Flüssigkeiten neben kleinsten Thier- meist auch kleine Pflanzenformen und überdiess in Wasser lösliche pflanzliche Zersetzungsprodukte enthalten; nun ist aber die Anzahl organischer Stoffe, welche verändernd auf die verschiedenen Ozustände einzuwirken vermögen, schon keine geringe mehr und daher Vorsicht in der Beurtheilung solcher Erscheinungen nothwendig; ich gedenke noch einige weitere Versuche darüber anzustellen und auch die Wirkungen des Ozons auf die Schwärmsporen der Algen zu untersuchen, worüber ich bei späterer Gelegenheit etwas zu berichten hoffe. Für heute schliesse ich mit der Bemerkung, dass der Anlass zu diesen Beobachtungen nicht sowohl in dem Wunsche lag, auf irgendwelche unerwartete Verhältnisse zu stossen, als vielmehr lediglich in einer Vorliebe für das Studium des Sauerstoffs und endlich in dem Umstande, dass ich in verschiedenen Werken nur wenige Angaben über das Verhalten chemischer Agentien zu den Infusorien vorfand.

Prof. B. Studer.

Geologische Mittheilungen.

(Vorgetragen den 24. November 1866.)

1. Die exotischen rothen Granitblöcke.

Bei der rasch fortschreitenden Zerstörung dieser räthselhaften Trümmer ist es, in Hinsicht auf eine später zu hoffende Erklärung ihres Ursprungs, von Wichtigkeit, ein Verzeichniss der noch vorhandenen offen zu halten, das durch die nach und nach zur Kenntniss kommenden ergänzt werden kann.

Schon in der vor mehr als 40 Jahren erschienenen Monographie der Molasse pag. 169 hatte ich auf einen den Alpen fremden Granitblock an der Südseite des Natersberges bei Röthenbach aufmerksam gemacht und erwähnt, dass auch viele rothe Granite daselbst vorkommen sollen, seitdem aber die Gegend nicht mehr besucht. Der Gefälligkeit von Hrn. F. Bürki, Besitzer des Natersberges, verdanke ich es, an diesen Fundort wieder erinnert worden zu sein, und auch die Mehrzahl der folgenden Fundorte sind mir durch die von ihm eingezogenen Erkundigungen bekannt geworden.

Im vorigen Frühjahr begaben wir uns, Herr Bürki, Herr E. v. Fellenberg und ich, nach dem Natersberge und fanden allerdings, sowohl an der Süd- als an der Nordseite eine beträchtliche Zahl rother Habkerengranite in mehreren Abänderungen, einige von 100 bis 200 C.-F. Inhalt. Der anwesende Maurer behauptete, bei 30 solcher

Blöcke aus dieser Gegend verarbeitet zu haben. Dieselben ragen oft nur sehr wenig aus dem Weideboden hervor und stecken in einem Löss ähnlichen sandigen Thon, der, 4 bis 5 F. mächtig, die südlich fallende Nagelfluh bedeckt. Beträchtlich grössere Blöcke derselben Art sollen in dem an der Nordseite des Naters nach dem Röthenbach abfliessenden Flühbach liegen.

Eine grossartigere Anhäufung fanden wir in dem, von der Nordseite des Sigriswylgrats her, südöstlich von Schwarzenegg, in die Zulg ausmündenden Hornbachgraben. Bereits oberhalb der Mühle war das Bachbett voll grösserer und kleinerer. stets stark abgerundeter rother Granitblöcke, einige von 200 bis 300 C.-F. Inhalt. Unterhalb der Mühle aber wurde unsere Erwartung übertroffen durch eine Gruppe von fünf hausgrossen Blöcken, die offenbar Bruchstücke eines einzigen Blocks von wohl 50,000 C.-F. waren. Der Felsboden besteht auch hier aus Nagelfluh; da indess die Blöcke offenbar, auf dem stark geneigten Abhang, von einem höher gelegenen Stammort her in ihre jetzige Lage gelangt sind, so lässt sich dieser Stammort vielleicht in der Feyschzonl suchen, die oberhalb der Nagelfluh den Fuss des Sigriswylgrates bildet.

Wir besuchten nun auch die Graben, die südwärts in den Thunersee auslaufen. Im Graben oberhalb der Kirche von Hilterfingen fanden wir die Ueberreste eines Blockes, der zwei Brunnbecken in die Brunner'schen Landhäuser, jenseits der Eisenbahnbrücke, geliefert hat, und der Rest würde wohl noch für ein drittes genügen. Der Granit besteht aus grossen Partieen von rothem Feldspath, stark glänzendem Quarz und Hornblende, die auch zollgrosse Nester körniger Aggregate bildet. Trümmer dieses Granits hatte ich vor vielen Jahren in den

Mauern von Hilterfingen bemerkt, und wohl sind auch die in den benachbarten Graben gefundenen Gerölle von Habkerengranit, die sich den Nagelfluhgeröllen beigemengt haben, als Trümmer grösserer Blöcke zu erklären.

Grosse Blöcke von rothem Granit sollen auch früher, nach Aussage der Schiffer von Gunten, im Guntenbach, viele im Gersterengraben und in der Gänseweide bei Sigriswyl gelegen haben; ein sehr grosser liege noch auf der Stieregg bei Schwanden, oberhalb Sigriswyl.

Bemerkenswerth ist, dass in dem antiklinalen Justithal, wo nur Kreidebildungen hervortreten, der Flysch aber fehlt, auch die rothen Granite ganz zu fehlen scheinen.

Dagegen finden wir sie wieder am Südabfall der Beatenbergfluh, an den sich auch Habkeren anschliesst. Im Sundlauenenbach sahen wir, eine Viertelstunde vom See aufwärts, mehrere ganz gerundete rothe Granitblöcke von über 100 C.-F. Inhalt. Auch die Säulen in der Vorhalle der Beatenbergkirche stehen auf Sockeln dieses Granits, den man wohl in der Nähe wird gefunden haben. Bei der Leiteren, am Wege von Beatenberg nach Habkeren, sollen viele dieser Blöcke liegen. Da nach Habkeren und dem Hohgant zu der bei Beatenberg anstehende Nummulitenkalk und -sandstein von einer mächtigen Flyschdecke überlagert wird, so darf man wohl annehmen, dass diese Decke sich früher auch über Beatenberg bis an den Abfall nach dem Thunersee ausgedehnt und die von ihr umschlossenen Granitblöcke zurückgelassen habe.

Weiter westlich im Kanton Bern kennen wir von früher her die exotischen Granitblöcke bei Riggisberg, im Gürbetobel und den grossen Block bei Rüschegg,

am Nordfuss der Gurnigelkette (Mitth. Nr. 300, Nov. 1853). Ich will aber noch auf einen zwar nur etwa 2 Fuss im Durchmesser haltenden Block von Habkerengranit aufmerksam machen, den ich vor mehreren Jahren in der Nähe des Wirthshauses auf den Saanenmösern liegen sah. Das Vorkommen dieses Blockes beweist allein schon, dass wir den Stammort dieser Granite nicht in unsern Hochalpen zu suchen haben, da die Gebirge, welche die Thäler der Simme und Saane vom Wallis scheiden, nur aus Kalkstein und Schiefer bestehen, daher auch in diesen Thälern die gewöhnlichen Geisberger Fündlinge ganz unbekannt sind.

2. Mineralien aus dem Justithal.

Unter den Stücken, welche uns die Brüder Tschan von Merligen von Zeit zu Zeit zum Ankauf nach Bern bringen, war mir eine Kalkspathdruse aufgefallen, auf welcher ein beinahe wasserheller Flussspathwürfel von etwas über 1 ^{cm} Seite aufsitzt, ein bis jetzt in der ganzen Ausdehnung dieses vom Thunersee bis in den Pilatus fortsetzenden Gebirges unbekanntes Vorkommen. Der Flussspath ist späterer Entstehung als der Kalkspath. Dieser erscheint aber selbst auf ungewohnte Weise. Krystalle von höchstens 1 ^{cm} Länge zeigen das gewöhnliche Skalenoeder. Zwischen diesen, und den Hauptbestandtheil der Druse bildend, bemerkt man aber kleinere, länglicht tafelförmige Krystalle, in denen ich zuerst ein verschiedenes Mineral erkennen zu sollen glaubte, obgleich sie, wie jene, schwach durchscheinend, farblos und nur äusserlich grau beschmutzt sind. Es sind Zwillinge scheinbar klinorhombischer Säulen, an der brachydiagonalen Fläche zusammengesetzt und oben einen

schwach einspringenden Wirbel zeigend. Die Spaltbarkeit und das starke Aufbrausen, besonders aber die spätere Analyse von Hrn. v. Fellenberg beweisen jedoch, dass auch diese Krystalle dem Kalkspath angehören. Sie haben grosse Aehnlichkeit mit der von Dufrénoy fig. 207 gegebenen Abbildung, doch scheinen die äussern Kantenwinkel schärfer, die Tafeln daher dünner. Jedenfalls wird erst eine goniometrische Messung entscheiden können.

Wir liessen uns von dem älteren Tschan an den Fundort dieser Drusen, im Grünenbach, kaum eine Viertelstunde oberhalb dem Seeufer, hinführen. Daselbst liegen Kalkblöcke, die von dem Fuss der Ralligstöcke, aus der Nähe des, seiner Petrefacten wegen, bekannten Höllgrabens herstammen. Dieser Neocomienkalkstein wird von zwei Systemen parallel laufender Kalkspathadern durchzogen, die ungefähr senkrecht sich durchkreuzen, und nur das eine dieser Systeme enthält Flussspath und die kleinen Zwillingstafeln.

3. Petrefacten des Eisensteines.

In Nr. 435 dieser Mittheilungen habe ich vor 7 Jahren von der Schwierigkeit gesprochen, das geologische Alter der in unserem Oberlande als Eisenstein bekannten Steinart, eines schwarzen, mit Thonschiefer und Kalkstein verwachsenen Quarzits, der die höheren Massen der beiden Scheideggen und des Schilthorns bildet, paläontologisch zu bestimmen. Die einzigen damals, nach langem Suchen, uns bekannt gewordenen Petrefacten waren *Bel. canaliculatus* und *Trigonia costata*. Seither hatte von Tscharner in der Nähe des Scheidegg-Gasthofes den Abdruck eines Ammoniten gefunden, den ich als *Ammon. Murchisonæ* glaube bestimmen zu sollen.

Unter den von Engethal am Schilthorn mitgebrachten Stücken fand ich ferner Steinkerne von Bivalven, deren Form an das Geschlecht *Cercomya* Ag. erinnert.

Im vorigen Sommer, als ich mit Studirenden den Längenberg besuchte, fanden wir in der Kiesgrube von Gletscherschutt, NO von Ober-Bütschel, einen Block, dessen Steinart ganz mit dem oberländischen Eisenstein übereinstimmt. Schon im vorjährigen Sommer hatte Hr. Bachmann denselben als Petrefacten haltend erkannt und einen *Am. Murchisonæ* herausgeschlagen. Vor einigen Wochen hat mein Neffe diesen Block zertrümmert, und es fanden sich darin 8, meist kleinere Exemplare jenes Ammoniten und Steinkerne grösserer Bivalven, die wenigstens zwei Species angehören und den *Astarten* oder *Cercomyen* zugetheilt werden möchten.

Unsere frühere Einordnung des Eisensteines in den unteren braunen Jura wird durch die angeführten Ammoniten unzweifelhaft bestätigt, die Auflagerung dieser mächtigen Formation, am Faulhorn auf Neocomien, bei Mürren auf Nummulitenkalk, bleibt aber immer noch ein ungelöstes Räthsel.

Prof. Dr. Perty:

Einige Insekten-Missbildungen.

(Vorgetragen den 1. December 1866.)

(Mit 1 Tafel.)

Vergleicht man die sehr geringe Zahl von Missbildungen, welche bei den Insekten beobachtet wurden, dieses an Arten und Individuen so unermesslich reichen

Thierkreises, mit den zahlreichen Fällen bei den Wirbelthieren, namentlich wieder den Säugethieren, so könnte man hierin eine neue und nicht unwichtige Verschiedenheit der Gliederthiere und Wirbelthiere erkennen, wäre nicht ein Umstand vorhanden, welcher mir bei der Erzeugung von Missbildungen eine wesentliche Rolle zu spielen scheint. Es muss nämlich auffallen, dass gerade bei den gezähmten Thierarten aus den Klassen der Vögel und Säugethiere verhältnissmässig immer die meisten Missbildungen vorkommen, so dass die veränderten Zustände, in welche eine Thierart durch die Zähmung versetzt wird, jene Störungen des Bildungstriebes herbeizuführen geneigt scheinen, welche sich in abnormen Gestalten ausdrücken. Wie dem sei, so erscheint die Zahl der bei den Insekten beobachteten Monstrositäten im Verhältniss zu den vielen Millionen Exemplaren, welche gesammelt und in den Museen aufbewahrt werden, ganz ausserordentlich gering, indem kaum ein paar hundert Fälle bekannt geworden sind. Und doch haben schon im vorigen Jahrhundert die Entomologen auch auf dieses Verhältniss ihr Augenmerk gerichtet, abgesehen davon, dass die meisten Sammlungen aus früherer Zeit grösstentheils jetzt noch vorhanden und der Vergleichung zugänglich sind, wobei Monstrositäten den Beobachtern nicht entgangen wären. Bedenkt man dann noch, dass die Gliederung des Insektenkörpers in eine bedeutende Zahl von Ringen und Extremitäten die Gelegenheit zu Missbildungen bedeutend erhöhe, so wird ihr so seltenes Vorkommen noch auffallender, indem die Möglichkeit der Fälle ja in ausserordentlichem Verhältnisse wachsen muss, wenn statt 3 Körperabtheilungen, wie bei den Wirbelthieren, deren 12 und mehr, und statt 4 Extremitäten bei den

vollkommensten und zahlreichsten Insekten deren 12, abgesehen von den Mundtheilen, zum Vorschein kommen.

Die 28 Missbildungen, welche Ihnen hier vorgelegt werden, sind alle, welche ich seit einer langen Reihe von Jahren auffinden konnte, und auch von diesen habe ich noch einige der gefälligen Mittheilung entomologischer Freunde zu danken. Wollte man einen ungefähren Ueberschlag von der Zahl der Insekten machen, welche mir und diesen Freunden durch die Hände gegangen und von uns aufmerksam auch in dieser Hinsicht beobachtet worden sind, so dürfte man sie gewiss nicht unter 400,000 Individuen anschlagen, so dass auf etwa 17,000 normal gebildete nur eine einzige Monstrosität käme, ein ohne Zweifel sehr geringes Verhältniss.

Blumenbach und Haller haben bekanntlich die Missbildungen in 4 Klassen getheilt: Monstra per excessum, per defectum, per structuram abnormem, per situm mutatum. Büffon zog die beiden letzten Klassen zusammen, indem er alle Monstrositäten, welche unregelmässige Grösse, Lage oder Struktur der Theile darbieten, in eine Klasse, seine dritte, vereinigte. Meckel, welcher auch die Hermaphroditen zu den Missbildungen zählt, nahm 5 Klassen an: Monstrositäten nach Form und Struktur, nach Lage, Zahl, Grösse, Färbung, so dass auch der Albinismus und Melanismus, der bei Säugethieren und Vögeln oft vorkömmt, aber auch bei den Insekten nicht fehlt, nach ihm hieher gehört. Treviranus stellte nur 2 Klassen auf, eine, wo die Monstra oder Organe durch Quantität, die zweite, wo sie durch Qualität gegen die regelmässige Bildung verstossen. Man hat auch vorgeschlagen, die Monstra nach einem andern Gesichtspunkte in 2 Klassen zu theilen, wo in die erste jene zu stehen kämen, wo die Ursache der Missbildung in der Keimanlage

zu suchen wäre, und in die zweite die, wo sie erst durch Umstände bei der Entwicklung herbeigeführt würde; es würde aber in den wenigsten Fällen möglich sein, für die eine oder andere dieser Klassen zu entscheiden. Ein Herr Seringe, welcher einst in den Verhandlungen der Linné'schen Gesellschaft zu Lyon einige interessante Missbildungen von Insekten beschrieben hat, schlug vor, die Monstra in 2 Klassen zu theilen: monstruosités par soudure et m. par avortement. Sie bemerken leicht, dass eine Menge Missbildungen in diesen beiden Klassen keinen Platz finden würden, nämlich alle jene, welche Haller's und Blumenbach's 3. und 4. Klasse, oder Büffon's dritter angehören. Hr. Seringe stellte zugleich eine recht sonderbare Meinung über den Ursprung seiner monstruosités par soudure auf, indem er nämlich behauptet, alle diese Missbildungen, wo sich also Verdopplung oder Verdreifachung der Theile, Hermaphroditismus etc. finden, entständen dadurch, dass sich 2 Individuen im Augenblick ihrer Verwandlung aus der Larve in die Nymphe sehr nahe beisammen befänden, — nicht also durch die Verschmelzung zweier Keime, denn sonst, meint er, müsste das vollkommene Insekt mehr oder minder doppelt sein, weil 2 Wesen mehr oder minder innig verschmelzen können. Die m. par soudure kämen desshalb so sparsam vor, weil sich 2 Larven im Augenblick ihrer Verwandlung nur sehr selten nahe genug beisammen fänden. Wollte man annehmen, fährt er fort, dass die m. par soudure durch die Vereinigung zweier Eier entstehen, so müsste man sie häufiger finden, weil die Eier immer in grosser Menge in den Ovarien vorhanden sind. Die Unzulässigkeit dieser Behauptungen leuchtet ein, indem es physiologisch unmöglich ist, dass „im Augenblick" der Verwandlung der Larve in die Nymphe eine Verwachsung zweier

Individuen oder einzelner Organe derselben eintreten könne, wie auch eine solche nie beobachtet worden ist, so viele Gelegenheit auch bei Bienenlarven, Seidenwürmern und anderen Schmetterlingsraupen dazu gegeben wäre. Dass überhaupt Missbildungen verhältnissmässig selten vorkommen, ist in den Dispositionen der Natur und den fest bestimmten Bildungsgesetzen begründet; sollten aber Missbildungen nur auf dem von Seringe angegebenen Wege erfolgen können, so würden wir vielleicht nie eine zu sehen bekommen. Seine 2. Klasse, die m. par avortement, soll entstehen, wenn die Nymphe einen Druck erfahren hat, der ein Fehlschlagen in irgend einem Theile des Körpers verursachte oder auch durch Mangel an Nahrung bei der Larve! Man findet, sagt er, manche Insekten, die in Folge vorausgegangenen Nahrungsmangels nur 3—4 Füsse, einen oder keine Fühler haben und führt als Stützpunkt für diese Behauptung noch an, dass die geschlechtslosen Bienenlarven sich in fruchtbare Weibchen verwandeln, wenn sie etwas von königlicher Speise erhalten. Seringe hat also keine Idee davon, dass monstra per defectum, wo das eine oder andere Organ nicht zur Entwicklung kommt, durch Bildungshemmungen entstehen (wobei in gewissen Fällen sich andere Organe um so kräftiger entwickeln), nicht aber durch Mangel an Nahrung, welcher wohl ein Zurückbleiben des ganzen Körpers im Wachsthum, aber nimmermehr den Mangel einzelner Glieder veranlassen könnte. Die herbeigezogene Vergleichung mit den Bienenlarven ist unstatthaft, denn bei diesen wird durch die feinere Nahrung eine Potenzirung des ganzen Organismus, eine Erhebung zu seinem Ideal herbeigeführt. Bei Bienen, Hummeln, Wespen, Ameisen sind nämlich die fruchtbaren Weibchen das bedeutendere Geschlecht,

die Stammmütter und Gründerinnen der Kolonieen, die mit den Instinkten ihrer Art vorzüglich begabten Individuen, welche (wenigstens die Bienenkönigin) sogar ohne Befruchtung parthenogenetische männliche Nachkommenschaft erzeugen können, nicht aber weibliche, wozu Befruchtung nöthig ist, während die trägen Männchen zu nichts als zur Befruchtung tauglich sind. Die feinere Speise wirkt bei den geschlechtslosen Bienenlarven theilweise so, wie das Wandern bei den Eingeweidewürmern; jene Bienenlarven werden zwar nicht wie diese, zu vollkommen geschlechtlichen Individuen, da der Eierstock nur klein bleibt und es nicht zur Bildung eines receptaculum seminis kömmt, aber wenigstens zu parthenogenetischer Erzeugung geschickt.

Erlauben Sie mir, noch zu bemerken, dass man unterscheiden müsse zwischen primitiven Missbildungen, welche in der abnormen Entwicklung des Embryos ihren Grund haben, und zwischen sekundären oder zufälligen, welche durch Beschädigung der Larve oder Nymphe herbeigeführt werden, obschon sich beide oft schwer unterscheiden lassen. Doch sind gewisse Missbildungen sicher primitive, wie z. B. die, wo einzelne Glieder doppelt vorhanden sind, überhaupt die monstra per excessum. Für die Extremitäten ist die meiste Veranlassung zu Missbildungen gegeben, weil diese bei den Gliederthieren in grösserer Zahl vorhanden sind und so gehören in der That die meisten Missbildungen den Fühlern und Füssen an. Die nachfolgende Aufzählung soll nur die Materialien für dieses Kapitel vermehren, welches erst mit der Zeit fruchtbar für die bei den Gliederthieren geltenden Bildungs- und Entwicklungsgesetze werden kann, da die wenigen bis jetzt bekannten Fälle noch nicht gestatten, etwas Entscheidendes über die Ueber-

einstimmung oder die Unterschiede dieser Gesetze bei den Gliederthieren und den anderen Kreisen des Thierreiches zu sagen. Man könnte wohl der Lösung dieser Aufgabe näher kommen, wenn man Missbildungen in den früheren Zuständen der Insekten künstlich veranlasste und die Veränderungen beobachten würde, welche sich dann bei der Verwandlung ergäben. Es würden ohne Zweifel mancherlei neue Ergebnisse eintreten, besonders in Beziehung auf jene Theile, welche im regelmässigen Entwicklungsprozess grosse Veränderungen erfahren, wie die Mundtheile, Fühler und Füsse. Zugleich würde man Erfahrungen über das Vermögen der Insekten machen, verlorene Theile neu zu erzeugen, welches Vermögen bei den Arachniden und Crustaceen in hohem Grade vorhanden ist, den vollkommenen Insekten hingegen ganz abgesprochen wird, ihren Larven jedoch in einem gewissen Grade zukommen dürfte, weil diese den niedrigeren Thierformen näher sind und die Erfahrung lehrt, dass das Reproduktionsvermögen in umgekehrtem Verhältniss zu der Stellung der Thiere im zoologischen System steht, d. h. um so bedeutender ist, eine je tiefere Stufe die Thiere im System einnehmen.

Die hier verzeichneten Missbildungen gehören grösstentheils den Käfern an, einige den Kaukerfen, Schnabelkerfen und Zweiflüglern. Von Hymenopteren ist mir kein Fall vorgekommen, doch sollen bei den Blattwespen solche nicht sehr selten sein, und Dr. Kriechbaumer hat einige in der Stettiner entomologischen Zeitung beschrieben und abgebildet.

I. Monstra per fabricam alienam.

1. Molops terricola Fabr. Ein bei München gefundenes Exemplar hat die rechte Flügeldecke etwas ver-

kümmert und zugleich deren Sculptur verändert, indem dieselbe ausser den gewöhnlichen Längsstreifen fein gerunzelt erscheint.

2. Melolontha vulgaris var. hippocastani F. Fig. 9. Bei einem bei Bern gefangenen Individuum ist der linke Mittelfuss verkümmert und erreicht kaum die Hälfte der normalen Länge. An dem ziemlich regelmässig gebildeten Schenkel inserirt sich eine sehr verkürzte Schiene und die ersten 4 Tarsenglieder sind auf 2 sehr kurze reducirt; die Klaue ist gleichfalls verkümmert.

3. Procerus scabrosus Fabr. aus Illyrien. Am Ende des rechten Vorderschenkels findet sich ein tuberkulöser Auswuchs.

4. Leptura calcarata F. Bern. Fig. 12. Am linken Vorderfuss ist der Schenkel verdickt, die Schiene sehr kurz, gegen das Ende spatelförmig erweitert, statt 4 Tarsengliedern sind nur 3 vorhanden, das erste und zweite verkürzt und breit.

5. Carabus granulatus Linn. München. Fig. 2. Die Flügeldecken sind so sehr verkürzt, dass sie 2 Drittheile des Hinterleibes unbedeckt lassen, dabei ist deren Sculptur verändert, runzlig rauh, die Rippen und körnigen Erhöhungen sind schwach.

6. Carabus morbillosus Fabr. München. Mit blasiger Auftreibung auf der rechten Flügeldecke.

7. Hister unicolor Linn. München. Fig. 8. Die Sculptur der Deckschilde ist dahin verändert, dass die innersten, sonst sehr kurzen Streifen fast bis an das Schildchen reichen, und jeder durch 4 auswärts gebogene Anhänge gefiedert erscheint.

8. Cicindela campestris Linn. Bern. Fig. 1. Flügeldecke nach hinten durch Verkümmerung schmäler, so

dass sie auseinander treten und einen Theil des Hinterleibes unbedeckt lassen.

9. Mylabris viginti-punctata Klug. Aegypten; von Prof. Dr. Waltl mitgetheilt. Linker Fühler verkümmert, doppelt kürzer als der rechte, zweites und drittes Glied verdickt, die letzten in eine unförmliche Keule verwachsen.

10. Telephorus rufus Linn. München. Die Flügel und deren Decken verkümmert, abnorm gebildet: die letzteren erreichen kaum den fünften Theil der normalen Länge. Dieses Individuum wurde in coitu gefangen.

11. Sphäridium hæmorrhoum Gyll. München. Thorax doppelt kürzer als gewöhnlich, nach vorne steil abfallend.

12. Percosia Patricia Creutz. München. Rechter Fühler sehr verkürzt; statt der letzten 9 Glieder ist nur ein unförmliches Endglied vorhanden.

13. Rhisotrogus ater Fabr. Schweiz. Tarsen des rechten Hinterfusses sämmtlich da, doch sehr verkürzt.

14. Agriotes gilvellus Ziegl. München. Fig. 7. Auf der Mitte jeder Flügeldecke ein blasig aufgetriebener Höcker.

15. Philonthus varius Gyllenh. Bern. Hinten auf dem Thorax in der Mitte erhebt sich ein kleiner dünner Auswuchs.

16. Empis tessellata Fabr. Bern. Kopf und Stechrüssel monströs gebildet; auf ersterem ragen 2 lange, hornähnliche Auswüchse empor.

17. Dicranocephalus nugax Fabr. München. Rechter Fühler missbildet, von normaler Länge, aber gegen das Ende stärker verdickt.

18. Pachymerus spec. Bern. Linker Fühler sehr verkürzt, nur aus 3 Gliedern bestehend.

II. Monstrositates per defectum.

19. Galleruca albicornis Wiedem. Java. Am linken Vorderfuss fehlt der Schenkel; Schiene und Zehenglieder ziemlich normal gebildet, doch etwas kleiner als gewöhnlich.

20. Carabus granulatus Linn. München. Fig. 3. Ausgezeichnet durch das gänzliche Fehlen der Fühler, deren Einlenkungsgruben vorhanden sind.

III. M. per excessum.

21. Carabus auratus Linn. Bern. Fig. 4. Linker Fühler gegen das Ende gespalten; aus dem achten Glied sprosst ein dreigliedriger Fortsatz als Andeutung eines zweiten Fühlers hervor. (Seringe hat ein Ex. von Helops coeruleus Fabr. beschrieben, wo sogar zwei verkümmerte Fühler aus dem rechten hervorkommen. Act. de la Soc. Linnéenne de Lyon, 1832.)

22. Sepidium tuberculatum Klug. Aegypten, von Prof. Waltl mitgetheilt. Fig. 10. Linker Fühler gespalten, indem von dem fünften Glied ein dreigliedriger Fortsatz sich abzweigt.

23. Agabus uliginosus Linn. München. Fig. 5. Rechte Hinterschiene breit und stark mit Fortsatz nach Aussen, aus dem ein zweiter Tarsus hervorkömmt; beide Tarsen etwas kleiner als gewöhnlich.

24. Calathus fulvipes Fabr. München. Fig. 5. Schiene des rechten Vorderfusses kürzer als gewöhnlich, breiter, mit Andeutung einer Spaltung, aus der 3 Tarsen hervorkommen, die 2 äussern verkümmert; Glieder aller 3 Tarsen schmäler als gewöhnlich.

25. Prionus coriarius Fabr. femina. Bayern. Fig. 11. Aus der etwas emporgetriebenen Decke des rechten Hinterschenkels entspringen 2 Hinterfüsse, von welchen der äussere kleiner ist. Am Tarsus alle 4 Glieder deutlich, nur sehr kurz, zusammengedrückt, statt der beiden Klauen nur eine mittlere da. Ein Stachel an der Wurzel dieses Fusses scheint das Rudiment eines dritten Fusses anzudeuten. Einwärts von dem ziemlich normal gebildeten Fusse entspringt der zweite, mehr abnorm gebildete.

26. Dorcadion rufipes Fabr. Kärnthen. Von Prof. Waltl gefunden. Das erste und zweite Glied des linken hinteren Tarsus regelmässig, jedoch mit Andeutung einer Spaltung; das dritte Glied ist wirklich nach der Länge in zwei gespalten. Aus dem einen dieser Glieder kommt ein doppeltes Klauenglied mit 4 Klauen, aus dem anderen ein einfaches mit 2. Gleichsam als Compensation dieser Ueberschreitung ist der Tarsus des rechten Hinterfusses in seiner Entwicklung zurückgeblieben und seine Glieder sind sehr schmal. (Eine Monstrosität von Rutela pulchella Kirby aus Brasilien, wo statt des rechten Hinterfusses 3 wohl ausgebildete, fast gleich grosse vorhanden sind, beschrieb Spinola in Annal. de la soc. entomol. de France, IV, p. 587 t. 17 B. 1835. Eben dort 1834, p. 379 machte Bassi einen Rhisotrogus castaneus bekannt, der statt eines rechten Vorderfusses deren 3 hat. Ein von Seringe beschriebenes Ex. von Scarites pyracmon Fabr. besitzt statt eines linken Vorderfusses 3, mehr oder minder normal gebildete. Act. de la soc. Linn. de Lyon 1832.)

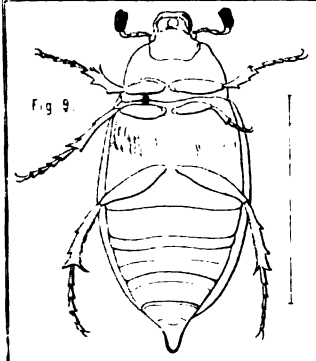


Fig 9.

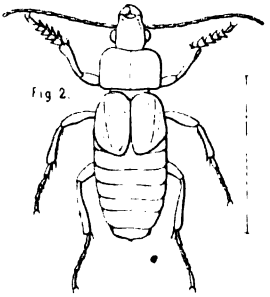


Fig 2.

Fig 3.

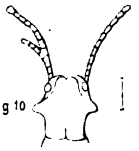


Fig 10.

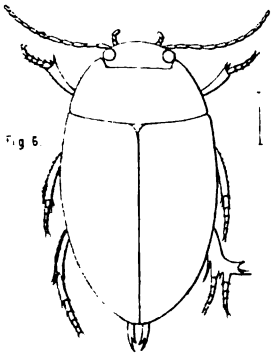


Fig 6.

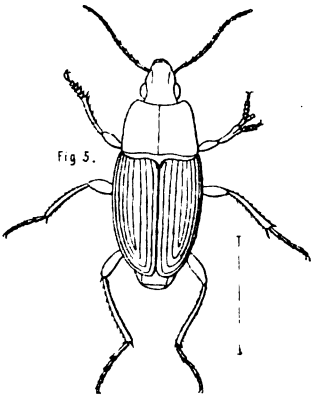


Fig 5.

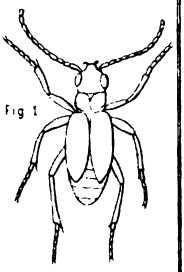


Fig 1.

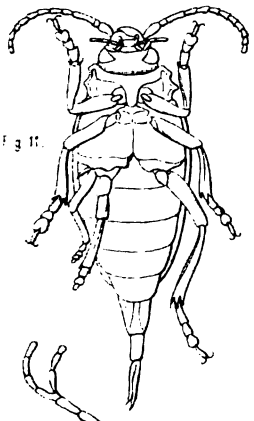


Fig 11.

Fig 8.

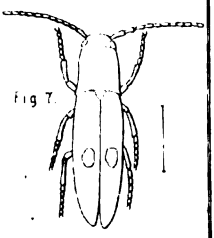


Fig 7.

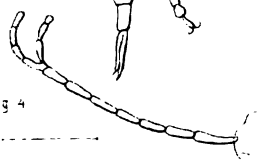


Fig 4.

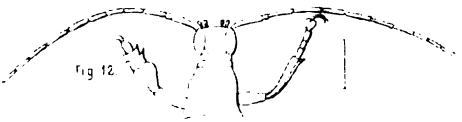


Fig 12.

IV. Hermaphroditismus.

27. Forficularia auricularia Linn. Bern. Die rechte Zangenhälfte am Ende des Hinterleibes ist männlich, demnach gebogen, die linke weiblich, gerade.

28. Parnassius Delius L. Ein von Hrn. Notar Jäggi an der Wendenalp bei Gadmen gefangenes Ex. zeigt eine Andeutung von Hermaphroditismus in der Zeichnung und Färbung der Flügel, indem die Flügel der linken Seite sich ganz weiblich verhalten, der vordere daher am Vorderrande den kleinen rothen, schwarz umfassten Fleck, am Hinterrande den ziemlich grossen schwarzen Fleck zeigt, sowie auch den breiten geschwärzten Rand der Spitze, der den Weibchen zukömmt; der Hinterflügel dieser Seite hat die grossen rothen, schwarz umsäumten Augenflecken, den geschwärzten Aussenrand und am Innenrande hinten den schwarzen, das Weibchen charakterisirenden Fleck; die Flügel der rechten Seite verhalten sich wesentlich männlich, nur sind die rothen Augenflecken des Hinterflügels etwas grösser als beim Männchen. Die Eiertasche am Ende des Hinterleibes, welche nach von Siebold die Weibchen von Parnassius nicht aus der Puppe bringen, sondern die sich erst nach der Begattung wahrscheinlich aus einer vom Männchen abgesonderten Flüssigkeit bildet, verhält sich ganz normal. (Bei einer von Pictet in Spanien gefangenen hermphrod. Colias Edusa L. war auch die rechte Seite männlich, die linke weiblich.)

Prof. C. Brunner.

Darstellung von Sauerstoffgas.

(Vorgetragen den 22. Dezember 1866.)

Die Darstellung des Sauerstoffgases in etwas grösserem und zu technischer Anwendung ausführbarem Massstabe war öfter Gegenstand von Versuchen. Nach manchen Vorschlägen scheint man in neuester Zeit wieder zu der alten Methode, dasselbe durch Erhitzung von Braunstein zu bereiten, zurückgekehrt zu sein. Es ist nicht zu leugnen, dass sich dieses Verfahren sowohl durch die Wohlfeilheit des Rohmaterials als durch die Einfachheit der Operation empfiehlt und nur den Nachtheil eines ziemlich bedeutenden Bedarfs von Feuermaterial gegen sich hat.

Dass chromsaures Kali bei Glühhitze einen Theil seines Sauerstoffes abgibt, ist längst bekannt, allein ebenso weiss man, dass dieses erst bei sehr starkem Glühen erfolgt, und schwerlich dürfte man auf den Einfall gerathen, auf diesem Wege eine Darstellung dieses Gases zu versuchen. Nach meinen Versuchen gibt dieses Salz bei einer vollen Rothglühhitze, wie sie eine Röhre von gutem böhmischen Glase (eine sogen. Verbrennungsröhre) verträgt, noch keine Spur von Sauerstoffgas. Ganz leicht dagegen erfolgt die Entwicklung, wie schon vor längerer Zeit Balmain*) gezeigt hat, statt wenn dasselbe mit Schwefelsäure erwärmt wird. Es ist klar, dass in diesem

*) Berzelius Jahresb. 1843, XXIII. S. 24. — Bibl. univers. XLI, S. 391.

Falle die Schwefelsäure sich mit dem Kali verbindet und die freiwerdende Chromsäure in Chromoxyd und Sauerstoff zerfällt. Es schien mir nicht unangemessen, diese Angabe, die bisher nicht zu allgemeiner Anwendung gekommen zu sein scheint, näher zu prüfen. Folgendes ist das Ergebniss dieser Untersuchung.

Die Ausführung des Versuches geschieht am besten auf folgende Art. Man zerreibt gut getrocknetes, doppelt chromsaures Kali zu feinem Pulver, befeuchtet dasselbe mit concentrirter (gewöhnlicher) Schwefelsäure in solcher Menge, dass es ein leicht zusammenbackendes Pulver darstellt, wie es eben noch bequem in den Destillirapparat eingefüllt werden kann *), Dieser wird nun mit der Gasleitungsröhre versehen und erwärmt. Sehr bald, schon lange vor dem Glühen, tritt die Entwicklung von Sauerstoffgas ein und geht mit der grössten Regelmässigkeit bis zu Ende der Operation, d. h. bis zum eben anfangenden Glühen des Apparates fort. In kleinem Massstabe kann die Operation in einer kleinen Glasretorte oder in einer retortenförmig gebogenen Glasröhre geschehen. Man wird finden, dass aus jedem Gramm des Salzes etwa 110 CC. reines Sauerstoffgas erhalten werden. Es darf kaum bemerkt werden, dass bei der Darstellung in grösserem Massstabe thönerne Retorten, nach Art der Gaslicht-Retorten, angewendet werden könnten.

Man wird nun ohne Zweifel dieser Methode den zu hohen Preis des Rohmaterials entgegenstellen. Hierauf ist Folgendes zu erwidern.

---

*) Das von Balmain angegebene Verhältniss von 4 Schwefelsäure auf 3 doppelt chromsaures Kali finde ich nicht zweckmässig. Bei einem solchen entwickelt sich zuerst viel Schwefelsäure, während sich das Salz in der Retorte auf das 3- und 4fache Volumen aufbläht.

Das doppelt chromsaure Kali ist im Handel ziemlich wohlfeil zu bekommen; Berechnen wir das Pfund zu 1 Franken. Dieses liefert nach obiger Angabe ungefähr 55 Liter Sauerstoffgas. Aus dem erhaltenen Rückstande kann es vollständig wieder gewonnen werden. Es ist dieser Rückstand nach meinen Versuchen eine Verbindung von basisch schwefelsaurem Chromoxyd mit einer kleinen Menge unzersetzt gebliebener Chromsäure, vielleicht ebenfalls mit Schwefelsäure (schwefelsaure Chromsäure?) verbunden und schwefelsaures Kali. Seine Zusammensetzung ist je nach der Menge der angewandten Schwefelsäure, ohne Zweifel auch nach der Stärke der Erhitzung, ziemlich verschieden. Immerhin ist es leicht, aus demselben wieder alles Chrom als chromsaures Kali zu erhalten. Zu diesem Ende zieht man zunächst das schwefelsaure Kali mit Wasser aus, glüht alsdann den Rückstand mit seinem gleichen Gewicht Salpeter und ebenso viel kohlensaurem Kali, löst die geschmolzene Masse in Wasser auf, sättigt die einfach chromsaures Kali enthaltende Flüssigkeit mit Salpetersäure und bringt sie zum Krystallisiren. Man wird dabei das ursprünglich angewandte Salz vollständig wieder erhalten. Aus der Mutterlauge kann endlich noch etwas Salpeter erhalten werden, welcher zu einer folgenden Operation dient. Statt des Salpeters könnte zu dieser Zersetzung salpetersaures Natron angewandt werden. Die Zersetzung findet in den gleichen Verhältnissen vollkommen statt. Es ist jedoch bei Anwendung dieses Salzes schwierig, aus der Auflösung das zweifach chromsaure Kali zum Krystallisiren zu bringen.

Bei genauerer Betrachtung des Vorganges wird man finden, dass sich die Kosten im Wesentlichen auf die für die Regeneration des chromsauren Kalis aus dem Rück-

stande erforderliche Quantität von Salpeter reduziren, so dass dieser gewissermassen als der Rohstoff, das chromsaure Kali nur als der Zwischenträger zu betrachten ist. Die Schwefelsäure und das Kali des Chromsalzes können, wenn man es der Mühe werth erachtet, als schwefelsaures Kali dargestellt werden, die Salpetersäure, die man verwendet, um das einfach chromsaure Kali in doppelt chromsaures zu verwandeln, wird mit dem Kali des zum Schmelzen zugesetzten kohlensauren Kalis als Salpeter wieder gewonnen. Man sieht leicht ein, dass also die wirklichen Auslagen ausser jener Quantität von Salpeter, die ungefähr der angewandten Menge des doppelt chromsauren Kalis gleich sein mag, nur in dem Feuermaterial besteht. Da nun der Fabrikpreis des Salpeters ungefähr 40 Fr. per Centner angenommen werden kann, so kostet die für 55 Liter Sauerstoffgas erforderliche Menge 40 Ct. oder $\frac{40}{55}$ Ct. per Liter, wozu freilich noch die Feuerungskosten hinzuzufügen sind, die nur durch Versuche in grösserem Massstabe bestimmt werden, jedoch nicht sehr bedeutend sein können. Die Ausführung der Operation ist sehr leicht.

Auf die nämliche Art kann auch aus chromsaurem Bleioxyd durch Erhitzen dieses Salzes mit Schwefelsäure Sauerstoffgas gewonnen werden. Dieses Methode bietet jedoch keinen praktischen Nutzen dar, da das chromsaure Bleioxyd schon ein sekundäres Produkt ist.

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
— 1866 (Nr 603—618) zu 3 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1866.)

Herr Dr. L. Fischer, Professor der Botanik, Präsident für 1866.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule.	(1862)
2.	„ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
3.	„ Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
4.	„ Benteli, Notar	(1858)
5.	„ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .	(1864)
6	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil.	(1859)
7.	„ Brunner, Alb., Apotheker . .	(1866)
8.	„ Brunner, Dr. und Prof. der Chemie	(1819)
9.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
10.	„ Bürki, Grossrath	(1856)
11.	„ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.	(1861)
12.	„ Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule	(1846)
13.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau .	(1854)
14.	„ Demme, Dr. und Prof. der Chirurgie	(1844)
15.	„ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
16.	„ Denzler, Heinr., Ingenieur . .	(1854)
17.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)
18.	„ v. Erlach, Med. Dr. . .	(1846)
19.	„ Escher, eidgen. Münzdirektor .	(1859)
20.	„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie	(1835)

21. Herr v. Fellenberg, Ed., Geolog . . (1861)
22. „ v. Fellenberg-Ziegler, von Bern . (1864)
23. „ v. Fellenberg, Rud., stud. med. . (1866)
24. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
25. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . (1826)
26. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik (1852)
27. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
28. „ Forster, Dr, Lehrer d. Kantonsschule (1866)
29. „ Frey, Bundesrath . . . . (1849)
30. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
31. „ Ganguillet, Oberingenieur . . (1860)
32. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde (1831)
33. „ Gerster, Lehr. d. Geogr. a. d. Kant.-Sch. (1866)
34. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
35. „ Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern (1865)
36. „ Gruner, Aug., Apotheker von Bern (1864)
37. „ Güder, Verwalter der Deposito-Cassa (1862)
38. „ Guthnick, gew. Apotheker . . . (1857)
39. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . (1827)
40. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (1845)
41. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. werkst. (1861)
42. „ Hebler, Dr., Prof. der Philosophie . (1857)
43. „ Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . (1859)
44. „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
45. „ Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr.-Werkst (1852)
46. „ Hopf, J. G., Arzt . . . . (1864)
47. „ Jäggi, Friedr., Notar . . . (1864)
48. „ Jenzer, E., Observator auf d. Sternw. (1862)
49. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
50 „ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
51. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . (1853)
52. „ Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
53. „ König, Med. Dr. . . . . (1855)
54. „ Krebs, Fr., Lehrer am Knabenwaisenh. (1864)
55. „ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
56. „ Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . (1841)
57. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1848)
58. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
59. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
60. „ Lauterburg, R., Ingenieur . . (1851)
61. „ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
62. „ Lindt, Otto, Dr. phil., Prof der Chemie, landwirthschaftl. Schule in der Rütte (1866)

63. Herr Lindt, R., Apotheker . . . (1849)
64. „ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . (1854)
65. „ Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. (1866)
66. „ Maron, Lehrer in Erlach . . (1848)
67. „ Munk, Dr. u. Prof. d. med. Klin. d. Hochsch. (1866)
68. „ Morlot, Ad., Professor . . . (1866)
69. „ Müller, Dr., Apotheker . . (1844)
70. „ Müller, J., Lehrer in Biel . . (1847)
71. „ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bur. (1865)
72. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
73. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
74. „ Peyer, Dr. phil. Zahnarzt . . (1865)
75. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
76. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
77. „ Prisy, Secundarlehrer, Grosshöchstetten (1865)
78. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
79. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
80. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
81. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
82. „ Ris, Lehrer d. Naturgesch. in Burgdorf (1863)
83. „ Schädler, E., med. Dr. . . . (1863)
84. „ Schläfli, Dr. u. Professor der Mathematik (1846)
85. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1865)
86. „ Schumacher, Zahnarzt . . (1849)
87. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
88. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
89. „ Seiler, Friedr., Ing.; Nationalrath . (1864)
90. „ Sidler, Dr., Lehrer Math. Kantonschule (1856)
91. „ Stanz, Dr. med. in Bern . . . (1863)
92. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . . (1865)
93. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
94. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855)
95. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
96. „ Studer, B., Dr. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
97. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
98. „ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
99. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . (1857)
100. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
101. „ v. Tscharner, C., v. Amsoldingen, Ingen. (1865)
102. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
103. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
104. „ Wäber, A. Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
105. „ Wander, Dr. phil. Chemiker . (1865)

106. Herr v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld (1845)
107. „ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
108. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
109. „ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
110. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
111. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
112. „ Wolf, Photograph . . . . (1865)
113. „ Wurstemberger, Artillerieoberst (1852)
114. „ Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
115. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt. (1859)
116. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. Zürich. (1865
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . (1851)
7. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1865)
8. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande (1823)
9. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . (1858)
10. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
11. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
12. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines (1851)
13. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
14. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
15. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
16. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
17. „ Morlot, A., Professor . . . (1854)
18. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
19. „ Ott, Adolf, Chemiker in Turin . (1862)
20. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr., Prof. d. Physiologie am Museum in Florenz . . . . (1856)
22. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
23. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

LABRAM'S WERKE.

Die nachstehend verzeichneten, im Buchhandel längst vergriffene und im Antiquariat selten complet vorkommenden Werke Labram sind — theilweise in Mehrzahl — auf meinem Lager vorräthig und z beigesetzten Preisen von mir zu beziehen. —

Auch bin ich, als im Besitze vieler einzelner Hefte und Tafel erbötig, ungeordnete und defecte Exemplare (wie sie es oft sind) nac Massgabe der angefertigten Register möglichst zu ergänzen und bit zu diesem Zweck um Uebersendung solcher Exemplare.

Sammlung
von Abbildungen von Schweizerpflanzen.

Fr. C

834 colorirte Tafeln mit Text von Dr. Hegetschweiler. In Kapseln. 125 -

Dieses von Labram selbst noch geordnete Exemplar enthält 834 Tafeln, während die sonst vorkommenden gewöhnlich nur die 450 Tafeln enthalten, welche in dem dazu in Zürich erschienenen Registerhefte verzeichnet sind.

Sammlung von Zierpflanzen.

17 Hefte mit 68 nach der Natur gezeichneten und colorirten Tafeln nebst Text. Basel. broch. 4°. neu. (Ladenpr. 22. —) 10 -

Die Giftpflanzen der Schweiz.

38 colorirte Tafeln mit Text von Dr. Hegetschweiler. Zürich broch. 4°. 5 -

---

Sammlung von Abbildungen schweizer. Insekten.

Nach der Natur gezeichnet mit Text von Dr. L. Imhof. 6 Bände mit 453 fein colorirten Tafeln. Basel 1836—42. Cart. m. T. 60 -

Einzelne Hefte soweit vorräthig à 60 Cts., einzelne Tafeln à 20 Cts.

Die schweizerischen Käfergattungen.

34 Hefte mit 136 nach der Natur gezeichneten, fein colorirten Tafeln und Text von Dr. L. Imhof. Basel, br. neu. (24. —) 15 -

Einzelne Hefte so weit vorräthig à 60 Cts.

9 H
un
(L:

D

3 H
Ba

reun
wüns
vielse
Zeit
ersch
Nr. 6
» 6
» 6
» 7
» 7
» 7

» 7

» 7

» 7

» 7

steher
ehrten

B

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1867.

Nr. 619 — 653.

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. F. Haller.)

1868.

Inhalt.

Seite

Sitzungsberichte. 546. bis 562. Sitzung . . I—XXXII

Abhandlungen.

Bachmann, Isidor.

1) Ueber die alpinen Neocomienbrachiopoden aus der Umgebung des Vierwaldstättersee's . . 185

2) Ueber den Muschelsandstein in der Gegend von Reiden, Cts. Luzern 247

3) Ueber das Vorkommen einer Lingula in der Meeresmolasse 260

Baumann. Ueber Zucht des japanesischen Seidenspinners Yama-mayu in Europa 219

v. Fellenberg, L. R Analyse des Wassers des Sodes auf dem Rosenbühl bei Bern . . . 261

Fischer, L. Untersuchung zweier Proben rothen Schnee's aus den Schweizeralpen 210

v. Fischer-Ooster, C. Die Brombeeren der Umgegend von Bern 18

Forster, A., Dr. Ueber Darstellung künstlicher Leuchtsteine 62

Hasler, Dir. Selbstregistrirender Wasserstandszeiger 15

Lauterburg, R., Ingenieur. Jahresbericht der hydrometrischen Commission pro 31. December 1866 . 32

Schär, Ed. Ueber eine neue Ozonverbindung organischer Natur 3

Studer, Theophil. Beitrag zur Geologie des Morgenberghorns (mit 1 Tafel) 214

Thiessing, I., Dr. Notiz über einige Höhlen der Cevennen 241

Wild, H., Prof. Ueber die Lichtabsorption der Luft . 221

Wydler, H. Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse 195

Verzeichniss der Mitglieder 278

Verzeichniss des Preises der verschiedenen Jahrgänge der Mittheilungen. 282

Sitzungsberichte.

546. Sitzung vom 12. Januar 1867.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Dr. L. Fischer. — Dr. R. Henzi, Sekretär. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum Präsidenten für das Jahr 1867 erwählt die Gesellschaft Hrn. Prof. Dr. Schwarzenbach, welcher die Wahl annimmt.

3) Zu Rechnungsexaminatoren werden die Herren Jenzer, Observator auf der Sternwarte, und Wäber, Lehrer der Naturgeschichte an der Realschule, erwählt.

4) Prof. Schwarzenbach referirt über seine Untersuchungen in Betreff der Löslichkeit des Platins in Salpetersäure, wenn sich dasselbe in Legierung mit andern Metallen befindet. Von dem Grundsatze ausgehend, dass das ganze Metall in genannter Säure löslich sein müsse, wenn sich, aller Erfahrung gemäss, in seinen Legierungen ein kleiner Antheil mit dem leichter oxydablen Metalle in Verbindung begebe, hatte Referent je ein Aequivalent Platin mit 1, 2, 3, 4 und 5 Aequivalenten Silber legirt und gefunden, dass die Löslichkeit des Metalles in geradem Verhältnisse mit der Aequivalentvermehrung des Silbers zunehme, so dass bei fünf Aequivalenten Silber sämmtliches Platin in Salpetersäure aufgenommen werde. Es wird aufmerksam darauf gemacht, dass die

Schlussfähigkeit der Experimente durch zwei Verhältnisse getrübt werden könne, erstens durch die Ungleichmässigkeit der Vertheilung beider Metalle in der Legierung, und zweitens durch den Umstand, dass Platin in höchst feiner Zertheilung wochenlang in Suspension bleiben könne.

Derselbe bespricht ferner die Möglichkeit der Aufsuchung von Rohrzucker neben Traubenzucker im Wein und berichtet über eine Anzahl von Experimenten, welche die leichte Veränderlichkeit des Rohrzuckers in sauren Flüssigkeiten beweisen, und die Vorsichtsmassregeln, welche bei solchen Untersuchungen zu beachten sind.

547. Sitzung vom 26. Jänner 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Schwarzenbach. — Dr. R. Henzi, Sekretär. — 39 anwesende Mitglieder. — 5 Gäste.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Hr. Prof. Aebi einen Vortrag über die Schädelformen des Menschen, theilte dieselben in breite (euricephale) und schmale (stenocephale) ein und berichtigte auf diese Weise das dem System von Retzius zu Grunde gelegte Prinzip. Näheres hierüber wird in der nächsten Zeit in einer selbständigen grösseren Publikation erscheinen.

3) Hr. Prof. Lücke legt eine Reihe von stereoscopischen Photographien pathologischer Zustände aus der chirurgischen Klinik von Prof. Billroth in Zürich vor, welche im Verlag von Enke in Erlangen erschienen sind.

548. Sitzung vom 2. Februar 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — Dr. R. Henzi, Sekretär. — 38 anwesende Mitglieder. 5 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitglied wird Herr Eduard Schär, Cand. pharmaciæ von Bern, angenommen.

3) Hielt Hr. Dr. Forster einen längern Vortrag über Phosphorescenz und phosphorisirende Körper, und begleitete denselben mit einer Reihe von Experimenten. (siehe Abhandlungen.)

4) Sprach Hr. Pharmaceut Schär über eine neue Ozonverbindung organischer Natur (siehe Abhandlungen).

5) Die Rechnung des Hrn. Oberbibliothekars Koch für das Jahr 1866 ergab an

Einnahmen	Fr. 722. 39
Ausgaben	„ 571. 62
mithin einen Aktiv-Saldo von . . .	Fr. 150. 77

Sie wurde auf die Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren Herren E. Jenzer, Observator, und Wäber als eine richtige genehmigt und zur weitern Verhandlung an das Centralcomité der schweiz. naturforschenden Gesellschaft gewiesen.

6) Hr. Prof. Aebi ladet die Gesellschaft ein, das in den letzten Tagen vollendete und auf der Anatomie aufgestellte Scelet des in Murten erschossenen Elephanten zu besichtigen.

7) Im zweiten sehr zahlreich besuchten Akte demonstrirte Hr. Prof. Wild die Eigenschaft vieler Metalle, namentlich des Silbers, in sehr feinen Lamellen durchsichtig zu sein, die sie mit dem Golde gemein haben.

Dieses wies er bei dünnen Silberniederschlägen, wie sie behufs Anfertigung von Silberspiegeln auf Glas hervorgerufen worden, vermittelst des Magnesiumslichtes nach.

549. Sitzung vom 23. Februar 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 35 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Ihren Austritt aus der Gesellschaft haben erklärt:

a. Hr. Prof. L. Schläfli.

b. Hr. Oberingenieur Ganguillet.

3) Macht der Herr Kassier die Anzeige, dass drei fernere Mitglieder die Unterhaltungsgelder zu bezahlen refüsirt haben, es sind dieses die Herren J. Müller, gewesener Lehrer in Seefels bei Biel; Ris, Lehrer am Progymnasium in Burgdorf, und J. Prisy, Sekundarlehrer in Grosshöchstetten.

Die Gesellschaft beschliesst hierauf, dass Mitglieder, die ihre Unterhaltungsgelder zu zahlen verweigern, im Protokoll als gestrichene Mitglieder zu verzeichnen seien.

4) Legt Hr. Apotheker Studer, als Kassier der Gesellschaft, die Rechnung vom Jahr 1866 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug .	Fr. 884. 60
Die Summe der Ausgaben . . .	„ 809. 75
Mithin ein Aktiv-Saldo von .	Fr. 74. 85
Die Summe des Vermögens auf 31. Dezember 1865 betrug	Fr. 1062. 75
Auf 31. Dezember 1866 beträgt sie . .	„ 1074. 85
Es hat sich demnach das Vermögen vermehrt um	Fr. 12. 10

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Rechnungsexaminatoren Herren Jenzer und Wäber, und auf ihre Empfehlung hin, unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passirt.

5) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden angenommen:

a. Hr. Dr. Christener-Müller, Arzt und Wundarzt in Bern, und

b. Hr. Rud. Schärer, Direktor der Waldau.

6) Prof. H. Wild hielt einen Vortrag über die neuen Prinzipien von Mass und Massen mit besonderer Berücksichtigung der neu konstruirten schweizerischen Urmasse.

Alle Messungen lassen sich auf die Ausmessung von Zeiten, Längen und Massen oder Gewichten zurückführen. Die Einheiten für diese dreierlei Messungen sind gegenwärtig mit einer nahezu gleichen Genauigkeit von $^1/_{10,000,000}$ ihres Betrages festzustellen.

Als Einheit für die Zeit dient der Sterntag. Der nach der neuesten Vervollkommnung der bezüglichen Messinstrumente auf Sternwarten mit einer Genauigkeit von $^1/_{100}$ Sekunde oder also $^1/_{8,640,000}$ seiner Grösse zu bestimmen ist — Diese Einheit ist ein Naturmass.

Bei der Einheit für die Länge hat man das Naturmass aufgegeben, weil dasselbe nur mit einer Genauigkeit herzustellen ist, die viel geringer ist als die Genauigkeit der Vergleichung zweier Stäbe. Man kann nämlich gegenwärtig Stäbe von ungefähr 1 Meter Länge mit einem mittleren Fehler von $^1/_{10,000}$ Millimeter oder also $^1/_{10}$ Millim. ihrer ganzen Länge vergleichen. Diese Genauigkeit werden auch die neuen schweizerischen Längen-Urmasse, Strichmasse von 3 Fuss Länge besitzen.

Ganz entsprechend hat man bei den Einheiten für

die Gewichte die Ableitung aus dem Längenmasse verlassen und seine Aufmerksamkeit auf ein möglichst unveränderliches Material für die Urmasse oder Einheiten gerichtet. Die neuen schweizerischen Urpfunde sind desshalb aus Bergkrystall angefertigt und mit einer Genauigkeit von $^1/_{10}$ Milligramm oder also von $^1/_{500,000}$ ihres ganzen Gewichtes nach dem Kilogramm der Archive in Paris verificirt.

7) Machte Hr. Karl Aebi, Assistent im chemischen Laboratorium, folgenden analytischen Bericht über javanesische Mineralien:

Die Untersuchungen über die Hebung der Südwestküste der Insel Java führte in den letzten Jahren zu einer nähern Untersuchung der zahlreichen, zum Theil noch thätigen Vulkane dieser Insel, und bei diesem Anlasse wurden Proben von Laven verschiedener Zeitperioden durch Vermittlung eines Mineralienkabinettes dem hiesigen Laboratorium zur chemischen Analyse übersandt.

Die hier mitgetheilten Analysen beziehen sich auf einen Vulkan, der an der Südküste der Insel gelegen, durch seine geologischen Verhältnisse besondere Aufmerksamkeit auf sich ziehen musste. Es ist der Idjen Merapi, der seine frühere Thätigkeit insofern eingestellt hat, als er nur noch Asche und Steine, bei heftigen Ausbrüchen auch Schlammmassen, und zwar in enormen Quantitäten, auswirft.

Nach Reiseberichten lassen sich von der, einige Stunden entfernten, Meeresküste aus, Ströme alter, dem Berge entflossener Lava verfolgen, die landeinwärts von jüngeren vulkanischen Gesteinen bedeckt sind.

Natürlich konnte eine chemische Analyse nur zum Zweck haben, die Laven verschiedener Perioden bezüglich ihrer Zusammensetzung zu vergleichen, und es stell-

ten sich hier Unterschiede heraus, welche gemachten Erfahrungen entsprechen.

Schon auf den ersten Blick stellt sich hier ein grosser Unterschied dar im Gehalte älterer und jüngerer Lava an Kieselsäure. Während in zwei Proben alter Lava der Kieselsäure Gehalt sich um 52—56 % bewegt, steigt er in jüngeren Laven auf 77 % an.

Die ältern Laven sind demnach als basische Silicate, die neuern als saure Silicate zu bezeichnen. — Mit dem geringern Gehalt an Kieselsäure geht Hand in Hand ein grösserer Kalk- und Eisengehalt. — Von den zwei erwähnten Proben alter Lava weist die eine 10,3 % Kalk und 10,5 % Eisenoxyd, die andern 9 % Kalk und 10 % Eisenoxyd nach, während in den jüngern Laven sich der Kalk- und Eisengehalt um 3—5 % bewegt.

Auffallend ist, dass Kalk und Eisen sich in annähernd gleichen Gewichtsverhältnissen begleiten. So treffen wir in den alten Laven auf 10,4 % Eisenoxyd = 10,5 % Kalk, und auf 10 % Eisen wiederum 9 % Kalk.

In den jüngern Laven finden wir die Verhältnisszahlen 3,6 : 3,2 — 3 : 3,2 — 5,7 : 5,5 und in einem Ausnahmsfalle 6,7 : 3,8.

Verhältnisse, welche nicht als zufällige erscheinen können, wenn in Betracht gezogen wird, dass der relative Gehalt an Magnesia und namentlich an Mangan bedeutend variirt.

Bezüglich des Alkaligehaltes lassen sich keine Beziehungen zum Gehalt an Kieselsäure auffinden, es schwankt derselbe von 3 bis 10 %.

Lithion konnte nicht nachgewiesen werden. Natürlich kann es nicht die Aufgabe einer beschränkten Zahl von Analysen sein, in die Verhältnisse näher einzutreten. Immerhin findet sich auch hier die Thatsache

ausgesprochen, dass neuere Laven weit mehr Kieselsäure als die älteren enthalten.

8) Im zweiten sehr zahlreich besuchten Akte zeigte Hr. Dr. Forster die schönen Fluorescenzerscheinungen bei dem Doppelsalze des Cyan-Platin-Magnesium vor, unter abondanter Lichtentwicklung durch Verbrennen von Magnesiumdraht. Er experimentirt das verschiedene Verhalten desselben Salzes je nach dem grösseren und geringeren Gehalte des Krystallwassers. Das gelbe Salz, welches bloss 6 Atome Krystallwassers hat, zeigt auf glänzende Weise das Phänomen der Fluorescenz mit smaragdgrünem Lichte, während das 7 Atome haltende rothe Salz dieses nicht zeigt.

550. Sitzung vom 9. März 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 37 anwesende Mitglieder. — 7 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Macht Hr. Dr. Müller Mittheilung über eine analytische Arbeit, die er aus Auftrag mit dem Weine eines der Fälschung angeklagten Weinhändlers vorgenommen hatte. In längerm sehr beredten Vortrage exponirt er in der Einleitung die Darstellungsweise des Weines in den verschiedenen Ländern, die Pflege des Mostes etc., und kam dann speziell auf die Resultate seiner Analysen zu sprechen, deren Ergebnisse mit einer Arbeit des Hrn. Prof. Dr. Schwarzenbach, welche in gleicher Absicht, mit dem gleichen Wein aus Auftrag der Behörden vorgenommen worden war, so vollständig übereinstimmten, dass durch diesen Umstand, besonders da Keiner der Herren von den Arbeiten des andern vorher Kennt-

niss gehabt hatte, zur überraschenden Evidenz, die Sicherheit der angewandten Methoden und die Genauigkeit der Ausführung erwiesen wurde.

Das Nähere siehe Abhandlungen.

551. Sitzung vom 30. März 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 36 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde nicht verlesen.

2) Der Präsident eröffnete die Sitzung indem er in einigen passenden Worten die Gesellschaft von dem in letzter Woche erfolgten Hinscheid eines seiner ältesten und verdienstvollsten Mitglieder benachrichtigt und auf den für dieselbe erwachsenden Verlust aufmerksam macht, worauf Hr. Prof. B. Studer folgende Worte zur Erinnerung an Hrn. Professor Dr. Carl Brunner, geb. den 25. Januar 1796, gest. den 22. März 1867, sprach:

„Das Wenige, das ich mir erlaube Ihnen vorzutragen, macht nicht den Anspruch ein Nekrolog zu sein, wie die hohen Verdienste und der ehrenvolle Ruf unseres dahingeschiedenen Mitgliedes ihn erwarten lassen, hierzu hätte mir die Zeit und die erforderliche Gemüthsruhe gefehlt. Wir dürfen hoffen, später diese Pflicht besser erfüllt zu sehen, als ich es zu thun im Stande wäre.

„Es war 1819, als Brunner mit zweien seiner Jugendfreunde, die mit ihm ein Jahr vorher von Göttingen zurückgekehrt waren, dem spätern Prof. Tribolet und dem Vortragenden, in die Berner naturforschende Gesellschaft eintrat, vier Jahre nachdem sie durch Pfarrer Wyttenbach wieder von längerem, durch die Zeitereignisse verursachten Stillstand war aufgeweckt worden.

„Unser Freund hatte, während seiner frühern Studienjahre in Bern, sich unter der Anleitung von Seringe eifrig mit Botanik beschäftigt, und sowohl die näheren Alpen als der Jura hatten ihn jeden Sommer mit Büchse und Spaten ihre Kämme besteigen sehen. Da er sich der Pharmacie widmete, wurde jedoch Chemie sein Hauptfach. Er verbrachte seine Lehrjahre mit dem ihm nach befreundeten spätern Apotheker von Wagner, unter der strengen, aber trefflichen Anleitung des verdienstvollen Apothekers Morell, Vater. Nach Beendigung derselben ging er nach Berlin ab, arbeitete in einer der ersten Apotheken, besuchte die dortige Universität und kam von da 1817 nach Göttingen, wo wir und mehrere andere Berner zusammentrafen. Brunner hatte bei dem Botaniker Schrader Quartier genommen und benutzte fleissig den Garten und die ihm zu Gebote stehenden reichen Hülfsmittel. Die argen Streithändel im Sommer 1818, welche auf viele Jahre die damals in höchster Blüthe stehende Universität beinahe verödet haben, trieben auch uns von Göttingen weg. Ich war mit Brunner auf einer Harzreise begriffen, als wir die erste Nachricht von dem Skandal erhielten. Bei unserer Rückkehr fanden wir mehrere unserer Landsleute an Wunden darniederliegend und sahen uns durch die Verrufserklärung genöthigt, die Stadt zu verlassen. — Den Winter brachte Brunner in Paris zu, wo er Thénard und Andere hörte, und kehrte 1819 nach Bern zurück.

„Hier war um diese Zeit durch den Tod von Prof. Beck die Lehrstelle der Chemie an der damaligen Akademie vacant geworden. Sie wurde Brunner angetragen, und dieser war gerne bereit, den damals zwar sehr vortheilhaften Apothekerberuf gegen ein mit bedeutenden Opfern verbundenes, rein wissenschaftliches Leben zu

vertauschen, denn Alles war hier neu zu schaffen: reine Reagentien, genaue Waagen, brauchbare Oefen, Luftpumpen u. s. w. Der frühere Professor, ein Apotheker nach altem Schlag, hatte nichts der Art verlangt und die Behörde vermochte nicht einzusehen, dass sein Nachfolger, um seiner Stellung zu genügen, andere Bedürfnisse hatte. Brunner, zum Glück wohlhabend, war genöthigt, beinahe Alles, was zu einem wissenschaftlichen Vortrage der Chemie gehört, selbst anzuschaffen.

„Was er an dieser Stelle geleistet hat, davon mögen seine zahlreichen Schüler und die wissenschaftlichen Zeitschriften zeugen. Auch unsere Gesellschaft, deren Zusammenkünfte er selten versäumte, hatte jedes Jahr sich werthvoller Mittheilungen von ihm über neue chemische Apparate, analytische Methoden oder Zerlegungen zu erfreuen. — Eine seltene Gedächtnisskraft unterstützte seinen nie rastenden Fleiss. Noch im späten Alter wusste er kleine Vorfälle aus frühester Jugend, deutsche oder lateinische Gedichte, die er als Knabe gelernt hatte, herzusagen, Gemälde zu beschreiben, die er vor fünfzig oder mehr Jahren gesehen hatte. Dazu trat eine grosse Einfachheit des Lebens, eine fast gänzliche Unabhängigkeit von fingirten Bedürfnissen, gesellschaftlichen Zusammenkünften und äussern Anregungen. Des Tages über war er meist im Laboratorium, die Abende brachte er in seinem Studierzimmer zu. Nur Concerte, zuweilen eine Oper, besonders von Mozart, und einige regelmässige Jugendkreise machten eine Ausnahme. Er hatte das Unglück gehabt, frühe schon seine vortreffliche Gattin zu verlieren, sein Sohn lebte in Wien, seine vier Töchter waren ausserhalb Bern verheirathet, so dass er in spätern Jahren einsam stand, ohne jedoch sich zu

beklagen. Langeweile, sagte er, sei ihm ein ganz fremdes Gefühl.

„Neben der Chemie hatte, gleichsam als Ersatz für die zurücktretende Botanik, die Kunst einen Theil seiner Thätigkeit in Anspruch genommen. Vorzüglich unter Anleitung des ihm befreundeten jüngern Lory hatte er, erst in Aquarell, dann in Oel, die Landschaftmalerei ergriffen, und viele Stunden sass er später vor der Staffelei zur Ausarbeitung der trefflich gewählten Skizzen, die er in den Ferien, während längerem Aufenthalte auf Engstlenalp, Wengernalp, Beatenberg, oder auf Reisen im südlichen Frankreich und Italien gesammelt hatte. Sein mit Gemälden geschmücktes Haus war ihm ein Spiegel seiner schönsten Erinnerungen. — Eine lange Reihe von Jahren war er Präsident der hiesigen Künstlergesellschaft und des akademischen Kunstcomité's gewesen. In frühern Jahren hatte er auch meist die jährlichen Zusammenkünfte in Zofingen besucht und bei hiesigen Kunstausstellungen sich den nicht immer angenehmen Arbeiten mit Aufopferung vieler Zeit unterzogen.

„Schon einige Zeit vor seinem Rücktritte von der Chemiestelle hatte Brunner wahrzunehmen geglaubt, dass seine Vorträge nicht mehr mit der Theilnahme, deren er früher sich erfreute, angehört würden, obgleich er sich wohl sagen durfte, dass er mit gleichem Fleisse wie immer die Fortschritte der Wissenschaft verfolge und sich in derselben thätig erweise. Im Winter 1861/2 las er zum letzten Male an der Hochschule und trat mit dem Frühjahr 1862 in den Ruhestand.

„Brunner muss als der Begründer des Lehramts der Chemie in Bern betrachtet werden, denn was vor ihm bestand, ist kaum der Erwähnung werth. Vierzig Jahre hindurch hat er mit immer gleicher Pflichttreue

an unserer Akademie und Hochschule gewirkt, und von den im Kanton lebenden Aerzten und Pharmaceuten sind wohl die meisten seine Schüler gewesen.

„Mögen auch wir, die noch vor wenigen Wochen ihn in voller Gesundheit in unserer Mitte sahen, sein Andenken dankbar in Ehren halten."

3) Nun knüpfte Hr. Prof. B. Studer noch einige Worte der Erinnerung an ein anderes, unserm Kreise durch den Tod entrissenes Mitglied an, und verlas folgende hierauf bezügliche, in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, in der Sitzung vom 5. März, enthaltene Notiz über Hrn. Prof. Adolf von Morlot, welche auf Antrag des Hrn. Prof. Schwarzenbach hin, durch Beschluss der Gesellschaft in unsere Mittheilungen aufgenommen wird:

„Nach einer von B. Studer an Hrn. Dr. Boué gelangten Mittheilung verschied zu Bern Hr. Adolf v. Morlot, einer der eifrigsten Theilnehmer an unsern Arbeiten in früheren Jahren, und auch seit er nach seiner Heimat, der Schweiz, wieder zurückgekehrt war, vielfach mit uns in Verbindung.

„Als im Jahr 1846 die Untersuchungsarbeiten des im Jahr 1843 gegründeten geognostisch-montanistischen Vereins für Inner-Oesterreich und das Land ob der Ems begonnen werden sollten, wendete sich die Direktion dieses Vereins an Hrn. v. Cotta mit der Bitte, „ihr Jemanden namhaft zu machen, dem man dieses wichtige Geschäft der Begehungen mit Zuversicht anvertrauen könnte." — In Folge seiner, später auch von Haidinger unterstützten Empfehlung wurde Hr. v. Morlot berufen und bekleidete bis zum Schlusse des Jahres 1850 die Stellung eines Kommissärs dieses Vereins. Die Sommermonate mit den Bereisungen beschäftigt, die Winter-

monate mit Arbeiten und Studien, theils in Wien, theils in Graz ausfüllend, entfaltete Hr. v. Morlot während dieser ganzen Zeit eine rastlose Thätigkeit und Energie und schloss sich auf das Innigste jener Verbindung von Freunden der Naturwissenschaften an, deren in diese Zeitepoche fallende Wirksamkeit eine so eingreifende Bedeutung für die Entwicklung der Pflege der Naturwissenschaften in unserm Vaterlande erlangte.

„Seine wichtige selbständige Publikation: „Geologische Uebersichtskarte der nordöstlichen Alpen", sammt den zu derselben gehörenden Erläuterungen, dann zahlreiche, theils umfangreiche Arbeiten in den Haidinger'schen „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen", in den „Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften" und in dem ersten Bande des „Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt", sind dis Ergebnisse dieser Thätigkeit, die anregend auf alle Jene wirkte, mit denen Hr. v. Morlot in Berührung kam.

„Wenig gewohnt an beengende Formen, wie sie zu jener Zeit mehr noch als jetzt an manchen Orten herrschten, und seine Pläne und Unternehmungen hin und wieder vielleicht mit allzurücksichtsloser Energie verfolgend, gerieth übrigens Hr. v. Morlot nach und nach mit manchen massgebenden Persönlichkeiten in Misshelligkeiten. Dieser Umstand, wie nicht minder Aenderungen in der innern Organisation des geognosisch-montanistischen Vereins waren Veranlassung, dass ihm im Jahr 1850 seine Stelle als Vereinskommissär gekündet wurde und dass er bald darauf nach der Schweiz zurückkehrte.

„Auch aus den spätern Jahren aber liegen noch zahlreiche Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Thätigkeit vor. Insbesondere verfolgte er mit wahrem Feuer-

eifer die durch die Entdeckung der Pfahlbauten in der Schweiz angeregten Studien und Untersuchungen, und in lebhaftester Erinnerung noch bewahren wir den ungemein anregenden Vortrag, mit welchem er in unserer Sitzung vom 31. Juli 1863, während eines kurzen Besuches in Wien, uns erfreute.

„Noch möchte ich schliesslich eine, wohl weniger allgemein bekannt gewordene eigenthümliche Richtung von Studien, mit welchen sich Hr. v. Morlot in den letzten Jahren beschäftigte, hier berühren. Er hatte eine Sammlung von Nationalmelodien aller Völkerstämme des Erdreiches angelegt und den Zusammenhang derselben mit der Gemüths- und Charakterbeschaffenheit dieser Völkerschaften zu entwickeln versucht. Viel hatte er mit uns bei seinem letzten Besuche den Plan besprochen, in einem der nächsten Jahre, in einer Reihe von Vorträgen auf der Flöte, dem Instrumente, welches er mit grosser Fertigkeit spielte, den Musik liebenden Bewohnern unserer Stadt diese Melodien vorzuführen und seine Betrachtungen über dieselben zu entwickeln. Gewiss hätte es diesen Vorträgen an lebhafter Theilnahme nicht gefehlt."

4) Hielt Hr. Gerster, Lehrer der Geographie an der Kantonsschule, einen Vortrag „über eine neue Methodologie im geographischen Unterrichte" (siehe Abhandlungen).

5) Macht Hr. Bachmann paläontologische Mittheilungen, welche in den Abhandlungen ausführlich erscheinen werden. (Siehe diese.)

6) Da die Zeit schon zu weit vorgeschritten war, so wurde die Vorzeigung und Erklärung eines neuen selbstregistrirenden Wasserstandsmessers von Hrn. Direktor Hasler im zweiten sehr zahlreich besuchten Akte

vorgenommen, dessen nähere Beschreibung in unsern Mittheilungen erscheinen wird. (siehe Abhandlungen.)

552. Sitzung vom 13. April 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 25 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Protokoll der zwei vorigen Sitzungen verlesen und angenommen.

2) Bespricht Hr. Prof. L. Fischer die neueren Forschungen im Gebiete der vegetabilischen Zellenlehre, namentlich die Bedeutung des Protoplasma für das Zellenleben und die Bildung neuer Zellen.

Die hieran sich knüpfende Diskussion veranlasst Hrn. Prof. Schwarzenbach zur Mittheilung folgender noch wenig bekannten Beobachtung:

Eiweislösung, tropfenweise in einen glühenden Platintiegel gebracht, umgibt sich plötzlich mit einer Schicht geronnenen Eiweisses und entspricht auf diese Weise einer Pflanzenzelle mit fester Membran und flüssigem Eiweissinhalte. Versetzt man jene Eiweisslösung zuerst mit etwas Blutlaugensalz in geeigneter Menge, so dass die coagulationswidrige Eigenschaft des letztern bloss theilweise zur Wirkung gelangt, so erhält man Zellen mit hyalinen Wandungen, an welchen man, wenn man sie mit Eisensalzlösungen in Contact bringt, die schönsten Erscheinungen der Esmose studiren kann, wobei analoge Strömungsphänomene, wie sie bei den Strömungen des Protoplasma's im Innern der Zelle beobachtet werden, zur Erscheinung kommen.

3) Zeigte Hr. Prof. Aebi schöne anatomische Präparate von Elephas indicus vor, die er aus dem letzthin in Murten erschossenen Elephanten gefertigt hatte. — Kehl-

kopf, Herz, Zahnpulpe und Wurzel des Stosszahnes — Valvula mitralis arteriae pulmonalis — zwei verschiedene Präparate, wo alle die sonst bekannten anatomischen Formen in ungeheuren Dimensionen repräsentirt sind.

4) Im zweiten Akte demonstrirte Hr. Prof. Schwarzenbach die Eigenschaft eines spiralig gewundenen Platindrahtes. Durch seine blosse Gegenwart, im Beisein von atmosphärischer Luft, führt er, unter spontaner Temperaturerhöhung, Ammoniakdämpfe in ihre Oxydationsstufen über; es bilden sich in dem dazu benutzten Glaskolben rasch salpetrigsaure Ammoniakdämpfe. Lässt man reines Sauerstoffgas dazu treten, so entstehen unter starkem Erglühen des Drahtes und ziemlich starken Explosionen in regelmässigen Zwischenräumen, Wasser und salpetersaure Ammoniakverbindungen.

553. Sitzung vom 4. Mai 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 25 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Beschliesst die Gesellschaft, ihre Sitzungen auch während des Sommersemesters regelmässig fortzusetzen und beauftragt das Comité, hierfür die geeigneten Vorkehren zu treffen.

3) Auf Anregung des Präsidenten wird der bereits in früheren Zeiten prinzipiell gefasste Beschluss erneuert, dass jeder Fachmann durch periodisch wiederkehrende kurzgefasste Fachberichte, namentlich unter Hervorhebung der epochemachenden Thatsachen, die Gesellschaft mit dem jeweiligen Stande der Wissenschaft bekannt machen solle.

4) Hielt Herr Prof. Aebi über die Beziehungen der Schädelform der Menschen zu derjenigen des Affen einen Vortrag.

Da die hier einschlagenden Thatsachen und Beobachtungen von dem Vortragenden gegenwärtig gerade in einem grössern Werke, betitelt: «Ueber die Schädelformen des Menschen etc.» der wissenschaftlichen Welt im Drucke übergeben werden, so verweisen wir auf dasselbe.

5) Macht Hr. Rob. Lauterburg, Ingenieur, hydrometrische Vorlagen. (Siehe die Abhandlungen).

6) Prof. Fischer zeigt die Tafeln aus der kürzlich erschienenen Abhandlung Hooker's . . . «On Welwitschia» und gibt einige Erläuterungen über Strukturverhältnisse und systematische Stellung dieser im Jahr 1860 in St. Paul de Loanda entdeckten, äusserst merkwürdigen Pflanze. Ein verkehrt kegelförmiger, wenig über den Boden hervorragender Stamm, welcher an alten Exemplaren 14′ Umfang erreichen soll, trägt am Rande des flach-2-lappigen Endes 2 ausdauernde, colossale Cotyledonen von 6 Schuh Länge, nebst mehrere 1 Schuh hohe, gablig verzweigte, rothe Zapfen tragende Blüthenstände. Die Blüthen sind theils zwittrig, theils eingeschlechtig und zeigen durch ihren Bau eine nahe Verwandschaft zu den Gattungen Eptedra und Gnetum. (Fam. d. Gnetaceen. Klasse Gymnospermen.) Sehr abweichend von den übrigen Holzbildungen ist dagegen die Struktur des Holzkörpers. Die einzige bis jetzt bekannte Species wurde von Dr. Hooker, Welwitschia mirabilis benannt.

554. Sitzung vom 18. Mai 1867.

(Auf dem Landgute des Herrn Prof. Schwarzenbach in Wabern. — Abends 4 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 25 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr v. Fischer-Ooster einen längern Vortrag über die Brombeeren (Dalibardeen) der Umgebung von Bern. (Siehe die Abhandlungen).

3) Sprach Herr Prof. Klebs über die thierische Zelle und ihre Leistungen.

4) Machte Herr Müllhaupt im 2ten Akte kartographische Mittheilungen. Er zeigte seine neue Karte des Kantons Uri auf einem Blatte im $^1/_{100\cdot000}$ Massstabe vor, welche er mittelst galvanoplastischer Vervielfältigung aus den von ihm gestochenen 4 Originalplatten der grossen Dufour'schen Schweizerkarte hergestellt hatte.

Indem nämlich die entsprechenden Theile jener galvanoplastisch dargestellt, herausgeschnitten, zu einer Platte zusammengelöthet und mit dem Grabstichel retouchirt worden waren, erhielt er eine entsprechende Matritze welche ebenso vollkommene Abdrücke als die Originalplatten lieferte, bezugs ihrer Herstellungskosten aber das Original weit hinter sich liess.

Herr Müllhaupt macht ferner darauf aufmerksam, dass das nämliche oder auch nur ein analoges Procedere bei der Lithographie nicht vorkomme. Die Zahl der von der letzteren gelieferten Abdrücke seien absolut weit kleiner und ende für immer mit der Erschöpfung der weit rascher sich abnutzenden Originalsteine. Obschon die absoluten erstmaligen Herstellungskosten in der Li-

thographie geringer als beim Kupferstich seien, so beanspruche doch die Kupferplatte, und mit allem Rechte, durch die auffallend grössere Leistungsfähigkeit, den weit vollkommeneren Resultaten, und der geringen relativen Kosten, eine unbedingte Bevorzugung vor dem lithographischen Steine. Mit Hülfe der Galvanoplastik seien sie nun auch befähigt auf dem Felde des Farbendruckes der Lithographie mit Erfolg Concurrenz zu machen.

555. Sitzung vom 1. Juni 1867.

(Auf dem Landgute des Hrn. v. Fellenberg-Rivier (Rosenbühl genannt), Nachmittags 4 Uhr).

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach — 19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Bespricht Prof. Schwarzenbach nach einlässlicher Beschreibung der chemischen Analyse einer wenig bekannten Frucht der Hyänanche globosa, die physiologischen Wirkungen dieser Pflanze.

Nachdem alle Bemühungen, ein Alkaloïd als wirksamen Bestandtheil zu isoliren, misslungen waren und die letztere nur in Form eines amorphen gummiartigen Körpers gewonnen werden konnte, sodass eine Elementaranalyse desselben ungerechtfertigt erschien, ergaben die Versuche an den verschiedensten Thieren, dass die Vergiftungserscheinungen, welche das Präparat im thierischen Körper veranlasste, diejenigen aller bekannten Pflanzengifte an Heftigkeit übertreffen. — Diese Erscheinungen, welche in Rücksicht auf die Krampfformen an das Strychnin erinnern, unterscheiden sich von desselben Wirksamkeit durch die immer langsamer eintretenden Pa-

roxysmen, durch den Mangel erhöhter Reflexthätigkeit, und die eigenthümlichen Rotationen der vergifteten Thiere, welche an Verletzung der linken Hälfte des kleinen Gehirns erinnern.

Ein charakteristisches chemisches Verhalten des wirksamen Bestandtheiles hatte nicht aufgefunden werden können.

Der Vortragende ersucht ferner die Gesellschaft, auf die erst neulich beobachteten giftigen Wirkungen des Nitrobenzin's aufmerksam zu sein; die Wichtigkeit derselben für die gerichtliche Chemie und Medizin nicht zu übersehen und bittet um Anstellung controllirender Experimente zur Werthabschätzung der bestehenden Angaben.

3) Macht Herr v. Fellenberg-Rivier Mittheilung über seine analytischen Arbeiten folgender Mineralien: Granat, Chlorit, und Asbest vom Rympfischgrath und Hornblende vom Aletschgletscher. (Siehe die Abhandlungen).

4) Verliesst der Präsident ein an die Gesellschaft gelangtes Circular der Société de Botanique de France (rue de Grenelle Saint-Germain 84 à Paris) vom 30 April dieses Jahres datirt, worin dieselbe alle Botaniker, Fremde oder Franzosen, Gelehrte oder bloss Dilettanten zu dem in Paris während der Weltausstellung vom 16.-23. August statthabenden internationalen Congresse einladet.

556. Sitzung vom 15. Juni 1867.

(Im Landgute des Hrn. Apotheker B. Studer (à la Prairie) abgehalten Abends 7 Uhr).

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 27 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Zum ordentlichen Mitglied wird aufgenommen Herr Wanzenried, Lehrer an der Sekundarschule in Höchstetten.

2) Berichtet Dr. Flückiger über eine von ihm unternommene Untersuchung des Euphorbium's, indem er an den neulichen Vortrag des Herrn Prof. Schwarzenbach über Hyaenanche globosa anknüpft, welche gleichfalls der Familie der Euphorbiaceen angehört, höchst energische physiologische Wirkungen äussert, aber doch kein Alkaloïd enthält. Das Euphorbiumgummiharz ist mehrfach und zwar mit wenig übereinstimmenden Resultaten untersucht worden. Namentlich ist der Gehalt an Gummi öfter in Abrede gestellt worden, was Dr. Flückiger erklärlich findet, weil das unzweifelhaft von ihm nachgewiesene Gummi schon durch neutrales Bleiacetat fällbar ist; allso zu den sogenannten Pflanzenschleimen gehört. Desshalb konnte es frühern Beobachtern leicht entgehen. Dass die in Menge vorhandene organische Säure, wie schon Braconnot angegeben, in der That Apfelsäure sei, lässt sich leicht darthun, wenn man dieselbe der Sublimation unterwirft, wobei sie in Krystallanflügen von Fumarsäure und Maleïnsäure zerfällt.

Es gelang Dr. Flückiger auch, den scharfen Stoff in unzweifelhaften, wenn auch nicht deutlicher ausgebildeten Krystallen zu erhalten. Nach den nicht als endgültig zu betrachtenden Ergebnissen mehrerer Elementaranalysen dieses Phorbacrons entfernt sich die Zusammensetzung derselben wesentlich von derjenigen der von H. Rose untersuchten Euphorbiumharze, indem der Kohlenstoffgehalt 74% nicht übersteigt. Bei der Schwierigkeit der Trennung des Phorbacrons vom Harze nach dem von Rose eingeschlagenen Verfahren erklärt sich, dass Letzterer nicht constante Resultate erhielt. — Das Phorbacron besitzt im hohem Grade die brennende Schärfe des Euphorbium's, doch wie es scheint, ohne eigentliche giftige Eigenschaften; es ist ein höchst indifferenter Kör-

per, welcher keiner Spaltung fähig ist, die einen Schluss auf seine Constitution gestatten würde. Es schmilzt erst über 100 ° C. und ist nicht flüchtig.

3) Berichtet Herr Dr. Flückiger über den gegenwärtigen Stand der Chinafrage in botanischer, pharmacognostischer und commerzieller Hinsicht, indem er die schönen Abbildungen von Cinchonen aus Karsten's florae columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta und aus Howard's Nueva Quinologie vorweisst. Ferner schildert der Redner die Bemühungen Englands um die Verpflanzung der werthvollsten Cinchonen nach Vorderindien und andern brittischen Kolonien und zeigt, zu welchen Hoffnungen diese Culturen schon jetzt berechtigen. Die von Dr. Flückiger vorgelegten Blaubücher des englischen Parlamentes (East India Chinchona Plants 1863, 1866) bieten interessante Belege genug für die Ausführungen des Vortragenden.

4) Der medizinisch-pharmaceutische Bezirksverein des Mittellandes übergibt der Gesellschaft eine Anzahl von Exemplaren über die Kloaken und Quellwasserversorgung der Stadt Bern, vom sanitarischem Standpunkte aus, auf seinen Auftrag abgefassten Gutachtens, von Dr. Ad. Vogt und Dr. Ad. Ziegler.

5) Bespricht Herr Prof. B. Studer das am 11. Juni Abends 9 1/2 Uhr gesehene Meteor, welches er von der Enge aus am östlichen wolkenfreien Himmel beobachtete. Obschon er den Beginn der Erscheinung nicht selbst gesehen, so erkannte er doch in dem einen glänzenden langgestreckten wolkenähnlichen Gebilde, dass dasselbe von einem Meteor herrühren müsse.

Herr Prof. Perty beobachtete dasselbe vom Spiegel am Gurten aus, am östlichen Himmel 25 Grade ungefähr über dem Horizonte. Das Meteor glich einer grossen

Sternschnuppe und hinterliess einen Rauch, ähnlich einer zickzackförmigen Wolke, welche ihre Gestalt mannigfaltig veränderte, sich in die Länge zog, dann sich in 2 Hälften trennte und endlich verschwand. Das Licht des Meteors war glänzend und weiss, das Merkwürdige an dem Phänomene die lange, mehr als eine Stunde betragende Dauer desselben.

6) Im 2ten Akte zeigte Herr Dr. Forster neue Präparate phosphorescierender Körper vor.

557. Sitzung vom 6. Juli 1867.

(Im physikalischen Kabinete, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 20 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Macht Herr Prof. Wild einige Mittheilungen über die Ausstellung in Paris und über physikalische Novitäten. Zunächst bespricht er die magnetisch-electrischen Maschinen zur Verwandlung von Electricität in mechanische Arbeit und erörtert die Vortheile und Nachtheile dieser Maschinen. Die letzteren weisen darauf hin, dass im Allgemeinen die Maschinen, welche das Umgekehrte, nämlich die Erzeugung kräftiger electrischer Ströme durch mechanische Arbeit bezwecken mehr Erfolg versprechen. Er demonstrirt diess an einem vorliegenden Apparate und beschreibt die neuesten Vervollkommnungen dieser Magneto-Inductions-Maschinen, welche durch Wilde in London und Siemens in Berlin angebracht worden sind. Da bei den letztern Maschinen die mechanische Arbeit durch eine Dampfmaschine respective also durch Wärme hervorgebracht wird, so knüpft der Vortragende die Vorführung einer neuen grossen Thermokette von

Markus in Wien hieran, bei der die Wärme unmittelbar in einen electrischen Strom umgesetzt wird.

Es folgt hierauf die Vorzeigung zweier Apparate, die dazu bestimmt sind, die durch das Grubengas in Bergwerken, sowie durch das gewöhnliche Beleuchtungsgas in den Städten verursachten Explosionen zu verhüten Der eine Apparat beruht auf dem Diffusionsgesetz der Gase durch poröse Wände und zeigt die Beimischung einer sehr geringen Menge dieser Gase zur athmosphärischen Luft im betreffenden Raum durch Auslösung eines Alarmwerkes an; der andere verhütet die Entzündung des explosiven Gemenges von Luft und den betreffenden Gasen, durch eine hermetische Abschliessung des in dem fraglichen Raume hineinzubringenden Lichtes. Da das letztere bei einer gewöhnlichen Lichtflamme nicht möglich wäre, so wird das Licht bei diesem Apparate durch den electrischen Strom eines Inductionsapparates erzeugt, der eine Glasröhre mit verdünntem Gase durchfliesst.

Schliesslich wird noch eine von Geissler in Bonn verfertigte Röhre vorgewiesen, welche durch Combination des electrischen Lichtes mit dem Fluorescenzlichte brillante Lichteffecte zeigte.

558. Sitzung vom 2. Nov. 1867.

(Im Hotel Boulevard, Abends 4 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 27 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Herr Prof. Schwarzenbach eröffnet die Wintersitzung der Gesellschaft durch eine geeignete Ansprache an dieselbe.

2) Verlesung des Protokolls der letzten Sitzung. Dasselbe wird gut geheissen.

3) Herr Maron, Sekundarlehrer in Erlach, erklärt

schriftlich seinen Austritt aus der Gesellschaft auf 1. Januar 1868.

4) Hält Herr Prof. Wild einen Vortrag über die Absorption des Lichtes durch die Luft (vide Abhandungen). —

559. Sitzung vom 16. Nov. 1867.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 24 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der frühern Sitzung wird verlesen und gut geheissen.

2) Herr Wolff, Photograph, erklärt schriftlich seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3) Wird ein Schreiben vom Bezirks-Inspektor Baumann aus Bamberg an die Gesellschaft verlesen, in welchem derselbe die Anzeige macht, dass er glückliche Versuche mit dem vor 3 Jahren aus Japan an ihn gelangten Eiern des Seidenspinners Yama-mayu. der sich bekanntlich von Eichenlaub nährt, gemacht habe. — Er ersucht die Gesellschaft um Weiterverbreitung dieser Thatsache durch ihr Vereinsorgan, und erbietet sich zur Abtretung von circa 1500 Stück Eiern gegen billige Vergütung und Annahme fernerer Bestellungen. — Die Gesellschaft beschliesst, die Publikation des Schreibens in den Mittheilungen (siehe Abhandlungen) und Uebermittelung einer Copie desselben an die schweizerische ökonomische Gesellschaft.

Herr Prof. B. Studer, als Präsident der schweiz. geologischen Commission, fordert die Gesellschaft auf, sich von den durch Herrn Favre in Genf angeregten Bemühungen zur Schonung und Erhaltung der für die Geologie so wichtigen erratischen Blöcke, denen durch spekulative Industrie italienischer Steinarbeiter nach und

nach völliger Untergang droht, und deren gänzliches Verschwinden von der Erdoberfläche in der Schweiz bei solchem Verfahren in der nächsten Zukunft in Aussicht steht, thätig zu betheiligen und so viel in ihren Kräften ist, sich zu Gunsten derselben zu verwenden. Die Gesellschaft beschliesst in diesem Sinne einen Antrag an die Regierung von Bern zu formuliren und petitionirend um Schutz der erratischen Blöcke bei der Direction der Forsten und Domänen einzukommen; ersucht aber Herrn Prof. B. Studer vorerst, in der nächsten Sitzung eine Aufzählung der vorzüglichsten, zu erhaltenden Blöcke zu machen, um auf diese gestützt, die Eingabe an die Regierung ausarbeiten zu können.

Herr Prof. B. Studer erklärt sich bereit hierzu.

5) Spricht Herr Prof. L. Fischer über das Resultat der Untersuchung zweier Proben rothen Schnees vom Splügen und vom Gelmergletscher und hebt den Unterschied dieser durch Protococcus nivalis veranlassten Erscheinung gegenüber dem ebenfalls häufig als rother Schnee bezeichneten Föhn- oder Passatstaub hervor (ausführlichere Notiz siehe die Abhandlungen).

6) Herr Dr. Flückiger bespricht die Gruppe der Kohlenhydrate, insbesondere das Amylum und die ihm zunächst verwandten Stoffe; er zeigt, dass man die Haupttypen der sämmtlichen hierher gehörigen Verbindungen in folgender Weise charakterisiren kann: Zucker ist in Wasser löslich, krystallisirt und schmeckt süss; Gummi in Wasser löslich, ohne Geschmack, ohne Krystallisationsvermögen; Stärke in kaltem Wasser unlöslich, zwar nicht krystallisirbar, aber doch organisirt, Jod färbt sie blau; Cellulose ist nur in Kupferoxydammoniak löslich, aber selbst in heissem Wasser nicht; sie ist ferner einigermassen der Stärke vergleichbar organisirt, wird hingegen durch Jod nicht gebläut. —

Diesen Definitionen aber lassen sich Ausnahmen entgegenstellen. — Es giebt schwieriger lösliche, unkrystallisirbare und wenig süss schmeckende Zuckerarten, sowie blos aufquellende, aber nicht lösliche Gummiarten, und im Inulin haben wir gleichsam eine durch Jod nicht zu färbende, entweder strukturlose oder mit Krystallform versehene Art der Stärke. Endlich müssen wir z. B. die sogenannte Flechtenstärke als eine Cellulose auffassen, welche im Wasser aufgelöst und von Jod geblaut wird. — Eine gemeinsame Eigenschaft aller dieser Körper ist ihre Fähigkeit, in Zucker verwandelt werden zu können, jedoch ist bis jetzt künstlich aus dem letztern nicht wieder einer der andern Stoffe dargestellt worden, obgleich nicht bezweifelt werden darf, dass in der Natur z. B. eine zuckerartige Verbindung zum Bau der Stärkekörner verwendet wird.

Aus jenen Andeutungen über die Eigenschaften der Kohlenhydrate, deren Elementarzusammensetzung, von einem Molekülwasser mehr oder weniger abgesehen, überall dieselbe ist, geht hervor, dass dieselben unmerklich in einander übergehende Glieder einer Reihe darstellen, welche dem Begriff einer naturhistorischen Species entspricht.

Zur weitern Begründung dieser Anschauungsweise diente eine eingehende Betrachtung des Stärkemehls, wobei der Vortragende sich mehr den von Trécul entwickelten Ansichten zuneigte, als den Theorien Nägeli's. — Dr. Flückiger kommt endlich auf das Inulin zu sprechen, das in Betreff seines auf die Familie der Compositen beschränkten Vorkommens in merkwürdigem Gegensatze zum Amylum steht. — Die Angaben über anderweitiges Vorkommen des Inulins hält Dr. Flückiger für unhaltbar, jedoch war ihm von jeher die sogenannte Lerp-Manna aufgefallen, worin nach einer Analyse Anderson's gegen

14% Inulin, neben Stärke, Cellulose, Zucker und Gummi vorkommen sollen. Diese Lerp-Manna darf nicht verwechselt werden mit einem ebenfalls Australien angehörenden Produkte, der sog. Eucalyptus-Manna) welche ganz aus einer besondern Zuckerart (Melitose, besteht und von Eucalyptus viminalis (La Billard) erhalten wird. — Die Lerp-Manna hingegen bildet sich, wie es scheint, in Folge von Stichen einer Psylla auf den Blättern von Eucalyptus dumosa (Cunningham). Diese merkwürdige Substanz gelangt, obwohl in Australien oft massenhaft die Eucalyptus-Büsche überziehend, doch nur sehr selten nach Europa und fehlte z. B. der diesjährigen Ausstellung in Paris, wo Australien so glänzend vertreten war, so dass es erst in London glückte, dergleichen aufzufinden.

Das Lerp stellt gleichsam kleine Lappen eines groben lockern Filzes von hellbräunlich gelber Färbung mit schüsselförmigen, platten Vertiefungen dar, welche vermuthlich den Insekten zum Aufenthalt dienen. Unter dem Mikroskope erblickt man hauptsächlich starre, wurmförmige oder geschlängelte Fäden mit meist wenig ausgesprochener Querschichtung, da und dort auch mit Einschnürungen. Im Polarisationsapparat wird an den Fäden positive Doppelbrechung, jedoch in sehr ungleichem Grade wahrgenommen. Mehr als die Hälfte der Substanz besteht aus unkrystallisirbarem Zucker, das übrige zeigt sich nach dem Auswaschen des letztern äusserlich unverändert und wird durch Jod und Wasser auf's Tiefste gebläut. Gummi durch Bildung von Schleimsäure nachzuweisen, gelang nicht. Wasser greift bei Siedhitze das von Zucker befreite Lerp wenig an; was sich auflöst, fällt nach dem Erkalten wieder heraus und verhält sich in dieser Beziehung wie Inulin, allein auch nur in dieser Hinsicht; denn selbst nach sorgfältigem

Abwaschen wird der so erhaltene flockige Absatz von Jod noch blau gefärbt. —

Concentrirtes Chlorcalcium löst das Lerp auf; die Flüssigkeit wird durch Jod ebenfalls blau. Die von kochendem Wasser nicht veränderten Fäden und Klumpen der Lerp-Manna könnten nun für Cellulose gehalten werden, jedoch spricht schon das Verhalten zu Chlorcalcium-Lösung dagegen. Ferner lösen sie sich nicht in Kupferoxydammoniak. Schliesst man sie aber mit Wasser in ein Glasröhrchen ein und erhitzt bis 150° C, so tritt vollkommene Lösung ein, man erhält keinen Kleister, sondern eine klare, dünnflüssige Auflösung, welche sich beim Erkalten trübt, ohne zu gelatiniren. Stärke und Traganthgummi zeigen dieses Verhalten nicht, eben so wenig das, was man gewöhnlich unter Cellulose versteht. — Dr. Flückiger zieht hieraus den Schluss, dass vom Zucker abgesehen, das Lerp aus Amylum bestehe, jedoch aus einer höchst bemerkenswerthen, bis jetzt einzig dastehenden Modifikation desselben, deren Eigenthümlichkeit sich hauptsächlich in folgenden Merkmalen ausprägt;

1) Das Lerp-Amylum wird (wie schon Trécul hervorgehoben) nicht im Innern des Pflanzenorganismus gebildet.

2) Es scheint das Produkt von Insekten zu sein.

3) Es zeigt nicht den concentrischen Schichtenbau, daher auch nicht die optischen Eigenschaften gewöhnlicher Stärke.

4) Es ist unzweifelhaft in heissem Wasser klar auflöslich und scheidet sich daraus beim Erkalten wieder aus.

5) Es bildet hierbei keinen Kleister. —

560. Sitzung vom 30. November 1867.

(Im Hôtel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Herr Prof. L. Fischer, Vicepräsident. — 29 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Verlesung und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung.

2) Macht Herr Prof. B. Studer geologische Mittheilungen über die aus Savoyen, in der Kette, welche Bern von Wallis scheidet, bis nach den Urkantonen sich fortsetzenden C Bildungen, als deren untern Theil, die im Morgenberghorn stehen gebliebenen Schichten zu betrachten sind, während der höhere Theil durch Errosion zerstört worden ist. Diese dienten als einleitende Bemerkungen zu einer Arbeit seines Neffen Theophil Studer, stud. med., welche als gekrönte Preisarbeit aus dem Concurse des letzten Jahres an der Hochschule in Bern hervorgegangen war. Herr Théophil Studer theilte hierauf der Gesellschaft die Resultate seiner Untersuchungen mit, worauf der Druck eines Auszuges der Preisarbeit in den Mittheilungen beschlossen wurde.

561. Sitzung vom 14. December 1867.

(Freitag Abends um 7 Uhr, im Hôtel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident, Herr Prof. Schwarzenbach. Vicarirender Secretär: Herr Bachmann. — 14 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Der Präsident theilt die von Herrn Ingenieur Denzler eingegangene Austrittserklärung mit dem Wunsche desselben, mit der Gesellschaft in der Eigenschaft eines correspondirenden Mitgliedes in Verbindung zu bleiben, mit. Herr Denzler wird einstimmig als solches ernannt.

2) Hielt Herr Dr. Thiessing einen Vortrag über Höhlen im südlichen Frankreich und knüpft daran Demonstrationen seiner sehr reichen Ausbeute von Knochen des Höhlenbären.

3) Spricht Herr Bachmann über den Muschelsandstein um Reiden, das Vorkommen einer Lingula in der Meeresmolasse und über die sogenannten Stramberger-Schichten in unsern Alpen.

4) Zu ordentlichen Mitgliedern werden in die Gesellschaft aufgenommen:

1) Herr Dr. phil. Thiessing,

2) Herr Dr. Dutoit, Arzt in Bern.

5) Herr Edmund v. Fellenberg zeigt polirte Stücke von rothem Marmor vom Grindelwaldgletscher vor und knüpft einige Bemerkungen daran (siehe Abhandl. 1868).

6) Es wird beschlossen, nach der letzten Sitzung dieses Jahres ein Nachtessen, unter der Bedingung, dass sich wenigstens 20 Mitglieder dazu bereit erklären, das Couvert à 3 Fr., abzuhalten. Das Präsidium wird die Unterhandlungen mit der Wirthschaft leiten.

562. Sitzung vom 28. December 1867.

(Samstag Abends um 7 Uhr, im Hôtel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident, Prof. Schwarzenbach. — 20 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Verlesung der Protokolle der 2 vorhergehenden Sitzungen, Genehmigung derselben.

2) Theilte Herr Prof. v. Fellenberg-Rivier eine Analyse des Wassers seines Sodbrunnens mit (siehe Abhandlungen).

3) Machte Herr Prof. Schwarzenbach ein Referat über die Leistungen der Chemie im Jahre 1867.

4) Das in der letzten Sitzung beschlossene gemeinschaftliche Abendessen fand nicht statt, weil sich nur 12 Mitglieder dazu angeschrieben hatten.

Abhandlungen.

Eduard Schär.

Ueber eine neue Ozonverbindung organischer Natur.

(Vorgetragen den 2. Februar 1867.)

Als ich in einer der letzten Sitzungen dieser verehrten Gesellschaft die Ehre hatte, einige Notizen über die Wirkung des Ozons auf die mikroskopischen Thierklassen mitzutheilen, erlaubte ich mir zugleich, in einigen Worten darauf hinzuweisen, dass das Gebiet des thätigen Sauerstoffs, so anregend dasselbe auch für Viele geworden ist, so eifrig es von mehreren Chemikern bearbeitet wurde und noch wird, sich dennoch kaum derjenigen allgemeinen Beachtung zu erfreuen hat, die ihm seiner theoretischen Bedeutung wegen vielleicht gebührt. Insbesondere gilt diess von der Lehre der Sauerstoffpolarisation, einer Theorie, welche Schönbein vor mehreren Jahren zuerst auszusprechen wagte, und zwar im Hinblick und gestützt auf eine längere Reihe von Thatsachen, welche, theils schon bekannt, theils von ihm aufgefunden, ihn weit sicherer, als jede blosse Spekulation, zu der Ansicht führten, dass nicht nur eine Art thätiger Sauerstoff, das Ozon, existire, dass vielmehr eine zweite Art desselben anzunehmen sei, die, vom Ozon verschieden, gewissermassen in einem polaren Verhältniss zu demselben stehe und desshalb den Namen Antozon erhalten könne. War nun einerseits der Urheber dieser Hypothese

in den letzten Jahren bemüht, dieselbe durch Auffindung neuer, oft unerwarteter und überraschender Thatsachen zu unterstützen, so hat es andrerseits keineswegs an einem mehr oder weniger heftigen Widerspruche gefehlt; ein Theil der bezüglichen Polemik hat zweifelsohne berechtigte Bedenken erhoben und so, im wahren Interesse der Sache, zu wiederholter Untersuchung gewisser Punkte geführt; ein grösserer Theil dagegen war in der That wenig motivirt und schien sich damit zu begnügen, den ungewohnten, scheinbar in das bisherige Lehrgebäude wenig passenden Gegenstand als überflüssig zu bezeichnen, ohne jedoch manche von Schönbein ermittelte Facta, die nur auf dem Wege jener Hypothese aus dem Reich des Räthselhaften in dasjenige des Erklärlichen gelangen können, entweder zu widerlegen oder sonst befriedigend zu deuten. Wenn nun auch gerne zugestanden wird, dass die Theorie der Polarisation des Sauerstoffs die Grenzscheide des Hypothetischen durchaus noch nicht überschritten hat, da wir ja noch weit davon entfernt sind, Ozon und Antozon in reinem Zustande, ähnlich wie vielleicht Graphit und Diamant, neben einander stellen zu können, so kann und soll dieses Geständniss den Faden weiterer Forschung in keiner Weise abschneiden, — wir glauben vielmehr, dass es nächste und spezielle Aufgabe der Ozonforschung sein muss, sich den erwähnten eigenthümlichen Verhältnissen zuzuwenden und durch Auffindung weiterer Thatsachen zu ergründen, ob wirklich, nach Schönbeins Ansicht, bei dem Sauerstoff, als wichtigstem Elemente, die Allotropie zugleich mit der Polarität verbunden sei; die Bedeutung des Gegenstandes dürfte dabei die Mühe der Untersuchung wohl lohnen, denn früher oder später wird vielleicht eine nähere Kenntniss des innern Wesens jener Erscheinungen fragend

an die Theorie der unveränderlichen Atome herantreten und das Resultat dieser Begegnung könnte uns wohl einen Schritt weiter führen zum Verständniss der chemischen Verbindung, dessen wir noch so sehr entbehren.

Allein nicht nur der Gedanke an ein Ozon und Antozon, einen positiv- und negativ-activen O, sondern auch der thätige Sauerstoff überhaupt ist für Manche noch zur Stunde ein Stein des Anstosses, und 27 Jahre nach seiner Entdeckung lässt sich aus Deutschland in letzter Zeit noch eine Stimme hören, die jedes Auftreten des Ozons, sowie seine sämmtlichen Reaktionen auf die Gegenwart und die Bildung von gasförmigem HO^2 zurückführen will. So sehr nun auch die Versuchung nahe liegt, eine derartige Vereinfachung der Ozonfrage zu besprechen, so ist doch dazu hier nicht der Ort, denn eine solche Erörterung ist für Manche von selbst entbehrlich, oder aber es müsste derselben ein Vortrag über das Ozon vorangehen. Dieses einzige wünschte ich aber in Erinnerung zu bringen. Es ist Thatsache, dass das Ozon, mit Wasser behandelt, unter keinen Umständen HO^2 liefert, wohl aber der durch SO^3 aus BaO^2 entbundene und von Schönbein als Antozon bezeichnete O; zweitens ist es Thatsache, dass beim Zusammentreffen von Ozon und HO^2 beide Körper unter Freiwerden von O zerstört werden. Diese beiden Thatsachen sind unmöglich, wenn das Ozon nur gasförmiges HO^2 ist, und jeder Angriff auf die Existenz des thätigen Sauerstoffs hat daher vor Allem diese Facta zu widerlegen. Diess ist bis jetzt nicht geschehen. Angesichts einer solchen Skepsis muss es mir doppelt angenehm sein, Ihnen, verehrte Herren, heute eine Thatsache mittheilen zu können, die nur als neuer Beleg für die Lehre des thätigen O gelten kann; ich wünsche in aller Kürze eine organische

Verbindung zu besprechen, die in hohem Grade die Haupteigenschaften des Ozons zeigt und als Ozonverbindung den entsprechenden unorganischen Ozoniden an die Seite gestellt werden muss. Dieser Körper ist das Chinon, ein schon seit geraumer Zeit bekanntes Derivat oder Zersetzungsprodukt der Chinasäure, die bekanntlich das Chinin und Cinchonin in den so wichtig gewordenen Chinarinden begleitet und sich ausserdem in einer Reihe anderer Pflanzen ebenfalls vorfindet. Das Chinon ist eine in der organischen Chemie wohlbekannte Substanz und hauptsächlich wegen ihrer H-Verbindungen und Substitutionsprodukte interessant; diese letztern, sowie das Chinon selbst besitzen Verwandtschaft zu der sogen. Phenylreihe und wurden besonders in dieser Richtung genauer studirt. Das chemische Verhalten des Chinons selbst war, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, nur unvollständig bekannt. Die Hauptangaben über dasselbe sind seine Flüchtigkeit und Sublimirbarkeit, seine Löslichkeit in Alkohol und Aether, sein eigenthümlicher Geruch und die Eigenschaft, die Epidermis dauernd braun zu färben. Nächstdem findet sich die Angabe, es sei ein indifferenter, neutraler Körper. Letzteres fand ich insofern bestätigt, als seine Lösung weder alkalisch, noch sauer reagirt. Was die Indifferenz betrifft, so mag dieselbe höchstens in physiologischem Sinne zu verstehen sein; was dagegen das chemische Verhalten des Körpers betrifft, so erwies sich mir derselbe, wie schon angedeutet, als eine Ozonverbindung. Die anzuführenden Beobachtungen sind nun zwar noch im Laufe des letzten Jahres gemacht worden, allein das eigenthümliche Verhalten des Chinons war für mich ebenso neu als überraschend und ich hielt es daher für nothwendig, mich durch möglichst zahlreiche Wiederholungen der betref-

fenden Versuche vor Täuschung sicher zu stellen. Mittlerweile hat sich auch mein verehrter Lehrer, Hr. Professor Schwarzenbach, von der Richtigkeit der Sache überzeugt, und ich wage es daher, hier auf das Hauptergebniss einer Untersuchung hinzuweisen, die ich noch keineswegs als gänzlich abgeschlossen betrachte. Ich hatte überdiess Gelegenheit, einige Notizen an Prof. Schönbein gelangen zu lassen und erhielt von ihm die Antwort, dass er meine Beobachtungen nur bestätigen könne und dass er den Gegenstand interessant und wichtig genug finde, um denselben noch selbst genauer zu untersuchen; wir haben somit auch von dieser Seite noch weitere Angaben zu erwarten.

Den ersten Anlass zur Untersuchung des Chinons gab mir sein eigenthümlicher jodähnlicher Geruch; durch ihn wurde ich speziell auf den Körper aufmerksam und zugleich zu der Vermuthung geführt, dass man es vielgleicht hier mit einem sogenannten Ozonide zu thun habe. Ich verschaffte mir daher durch Destillation von chemisch reiner Schwefelsäure mit Braunstein und chinasaurem Kalk das reine Chinon und erhielt dasselbe in den bekannten goldgelben Nadeln, die sich selbstverständlich frei von jeder Oxydationsstufe des Stickstoffs erwiesen und daher in Bezug auf die Ozonfrage keinen weiteru Irrthum zuliessen. Mit diesem Materiale wurden die nachstehenden Versuche angestellt.

Der jodähnliche Geruch des Chinons führte mich zunächst dazu, nach weitern Analogien zwischen Jod und Chinon zu forschen. Ich richtete daher zuerst mein Augenmerk auf die Löslichkeitsverhältnisse und suchte zu ermitteln, ob ausser den bis jetzt bekannten Lösungsmitteln (Wasser, Alkohol und Aether) noch andere Körper das Chinon zu lösen vermögen. Ich konstatirte zunächst

die schon bekannte Thatsache, dass das Chinon in Aether und Alkohol leicht löslich, in Wasser dagegen sehr schwer löslich sei, und zwar ungefähr ebenso schwer löslich, als Jod; ausserdem aber ergab sich, dass Benzin, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und mehrere ätherische Oele, insbesondere das Terpentinöl, das Chinon in derselben Weise wie das Jod aufzulösen im Stande sind; zugleich sei hier erwähnt, dass die Lösung des Chinons in CS^2 von einem mir noch räthselhaften physikalischen Phänomen begleitet wird, nämlich von einer ausserordentlich schnellen Bewegung und Rotation der kleinen Nadeln des Präparates im Lösungsmittel. Allein die Aehnlichkeit des Jodes und Chinons beschränkt sich nicht darauf; es zeigte sich, dass in gleicher Weise, wie das Chloroform aus wässerigen Jodauflösungen sämmtliches Jod aufnimmt, damit beladen, sich als rosaroth-purpurroth gefärbter Tropfen zu Boden setzt und auf diese Weise zu einem der empfindlichsten Reagentien auf diesen Körper wird, ebenso auch aus wässerigen Lösungen des Chinons sämmtliches Chinon durch zugesetztes Chloroform aufgenommen wird, während letzteres als gelbe Tropfen aus der farblos gewordenen Lösung niederfällt und dann selbstverständlich alle Reaktionen des Chinons zeigt.

Zu diesen Verhältnissen gesellt sich ferner eine weitere Uebereinstimmung in einigen physikalischen und physiologischen Eigenschaften. Wie das Jod ist auch das Chinon sehr leicht und schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchig; beide Körper schmelzen leicht und unter fast gleichen Umständen (Chinon bei 100°, Jod bei 107°); beide lassen sich bei annähernd gleicher Temperatur leicht von einer Stelle eines Gefässes zur andern sublimiren. Wie die Dämpfe des Jodes sind auch diejenigen des Chinons sehr reizend und afficiren unsere Schleim-

häute in gleicher, wenn auch weniger energischer Weise. Beide Substanzen haben endlich das Vermögen, die Epidermis bleibend gelbbraun zu färben; dagegen unterscheidet sich das Chinon durch seine Nicht-Giftigkeit.

Fassen wir diess zusammen und erwägen wir zugleich, dass, wie sich aus dem Folgenden ergibt, das Chinon wie das Jod sämmtliche Hauptreaktionen des thätigen Sauerstoffs hervorbringt, so lässt sich wohl kaum die bedeutende Aehnlichkeit des unorganischen mit dem organischen Stoffe verkennen und man möchte vielleicht versucht sein, in dem Chinon, wenn der Ausdruck erlaubt ist, gewissermassen „ein organisches Jod“ zu erblicken; jedenfalls glaubte ich auf die auffallende Analogie beider Körper, als charakteristisch für das Chinon, vor Allem hindeuten zu müssen.

Wenden wir uns nun zu der ozonidischen Natur unseres Körpers; sie lässt sich nur dadurch darlegen, dass wir die Hauptreaktionen des thätigen Sauerstoffs oder Ozons erwähnen und denselben sodann das Verhalten des Chinons an die Seite stellen. Es sei mir gestattet, daran zu erinnern, dass die 3 sogenannten Haloide oder Salzerzeuger, Chlor, Brom und Jod, sämmtlich die Reaktionen des Ozons hervorzubringen vermögen; dieses Verhalten lässt sich nach dem jetzigen Stande der Chemie nur durch Wasserzersetzung erklären, und zwar durch die Annahme, dass der dabei auftretende Sauerstoff sich im sogen. Status nascendi befinde und daher thätig nnd ozonisirt sei; wie wenig jedoch diese Deutung besonders der Thatsache gegenüber befriedigen kann, dass in vielen andern Fällen nascirender O durchaus neutral ist, diess zu besprechen gehört keineswegs zu unserer heutigen Aufgabe.

Als hauptsächlich charakteristisch und entscheidend müssen besonders 3 Reaktionen des Ozons angesehen werden: 1) die Bläuung des Guajakharzes, 2) die Bräunung farbloser Pyrogallussäure und endlich 3) die Bläuung des Jodkaliumkleisters (durch Zersetzung des KI und Bildung von Jodamylum); diese Erscheinungen werden sowohl von freiem als von gebundenem Ozon hervorgerufen. Was nun das Chinon betrifft, so wird eine verdünnte Lösung von Guajakharz in Alkohol durch eine ebenfalls verdünnte alkoholische Lösung des Chinons in wenigen Augenblicken tief gebläut und Papierstreifen, mit Guajakharzlösung getränkt und in Flaschen gehängt, auf deren Boden sich etwas Chinonlösung befindet, werden rasch gebläut. Ferner wird farblose Lösung von Pyrogallussäure durch Chinonlösung sofort braunviolett gefärbt (was auf Oxydation der Säure beruht), ebenso färben sich kleinere oder grössere Fragmente der farblosen Säure, in die Lösung des Chinons geworfen, augenblicklich tief braun und Streifen mit Pyrogallussäurelösung getränkt werden bei Abschluss des Lichtes in Berührung mit den kleinsten Mengen von Chinondampf in der kürzesten Zeit braun gefärbt. Weniger energisch ist die Einwirkung des Chinons auf den Jodkaliumkleister, wenn derselbe in ganz neutraler Reaktion angewendet wird; reiner Jodkaliumkleister oder damit getränkte Papierstreifen werden, mit Chinonlösung vermischt oder in Flaschen über einer solchen hangend, erst im Laufe einiger Stunden gebläut; die Reaktion tritt aber fast momentan ein, sobald der Kleister mit sehr kleinen Mengen von SO^3 oder HCl von chemisch reiner Beschaffenheit angesäuert wird; es scheinen somit diese Säuren durch eine Art prädisponierender Verwandtschaft die Reaktion zu erleichtern. Doch nicht allein aus diesen 3 Haupt-

phänomenen erhellt die Ozonhaltigkeit unseres Körpers; es sind vielmehr noch eine Anzahl anderer Reaktionen zu erwähnen, die ebenso sehr beweisen, dass das Chinon in die Reihe der Ozonide zu stellen sei. Zu den empfindlichsten Reagentien auf den thätigen Sauerstoff gehört der bläulich-weisse Niederschlag, der in einer Eisenvitriollösung durch gelbes Blutlaugensalz hervorgebracht wird; es verändert dieser Niederschlag bei Gegenwart der kleinsten Mengen von Ozon seine Farbe sofort und wird tief blau (durch Oxydation und Bildung von Berlinerblau). Eine Lösung des Chinons bewirkt diese Veränderung ebenso schnell als energisch, in gleicher Weise wie Untersalpetersäure, unterchlorige Säure und andere unorganische Ozonide.

Schönbein zeigte vor mehreren Jahren, dass bei Einwirkung des galvanischen Stromes oder des metall. Zinks auf SO^2 eine eigenthümliche neue Säure gebildet werde, die sich durch eine eminente Bleichkraft auszeichnet, so zwar, dass z. B. gebleichte Indigotinktur durch Zufügen von oxydirenden Substanzen, resp. von ozonhaltigen Körpern, augenblicklich regenerirt wird. Dieses Verhalten kann demnach ebenfalls als Ozonreaktion benutzt werden. Ich habe gefunden, dass Indigotinktur, durch jene Säure gebleicht, durch Chinon augenblicklich wieder gebläut wird.

Ein noch feineres Reagens bildet nach Schönbein's Angaben Indigotinktur, die durch Wasserstoffschwefel (HS^2) entfärbt worden ist, indem dieselbe ebenfalls durch alle Substanzen von ozonidischer Natur wieder blau wird. Dieses Erkennungsmittel habe ich zwar selbst nicht angewendet, allein Prof. Schönbein theilt mir mit, dass nach seinen Versuchen Chinonlösung ebenfalls die besagte Wirkung hervorbringe. Ich habe mir in Folge dessen

HS^3 bereitet und die Reaktionen auch hier in Bern wiederholt und bestätigt gefunden.

Endlich erlaube ich mir, noch eine Eigenschaft des thätigen O zu betonen, diejenige nämlich, das Anilin durch Bildung von Oxydationsprodukten sofort zu röthen. Auch dieses Vermögen kömmt dem Chinon in hohem Grade zu, denn eine farblose weingeistige Lösung des Anilins wird durch kleine Menge weingeistiger Chinonlösung sofort purpurroth gefärbt und setzt einen rothen, feinkörnigen Niederschlag ab, der noch nicht weiter untersucht ist. Papierstreifen, mit Anilindampf imprägnirt und sodann über Chinon frei befestigt, färben sich bald dunkelroth.

Was die Einwirkung des Chinons auf gelösten Indigo betrifft, der durch die oxydirenden Substanzen gebleicht, resp. in Isatin übergeführt wird, so wird derselbe von Chinon nicht verändert. Hier scheint demnach eine wesentliche Ozonwirkung nicht einzutreten; allein auch in diesem Punkte wiederholt sich die Analogie mit dem Jod, welches, in reinem Zustande wenigstens, ebenfalls nicht bleichend wirkt, und es muss wohl angenommen werden, dass das Ozon in dieser organischen Verbindung weniger leicht zur Uebertragung geneigt sei, als in den meisten Ozoniden unorganischen Ursprungs, wo wir es zuweilen äusserst locker gebunden antreffen.

Mit Bleioxyd- und Manganoxydullösungen bildet das Chinon in der Wärme braun gefärbte Niederschläge, die einige Aehnlichkeit mit den Superoxyden jener Metalle besitzen, in verdünnter NO^5 jedoch löslich sind und demnach als Verbindungen des Chinons mit den metallischen Oxyden anzusehen sind.

Hat sich aus dem bisher Gesagten ergeben, dass das Chinon die grössere Anzahl der wesentlichsten Ozon-

wirkungen hervorbringt, so dürfte sich jetzt noch die Frage aufdrängen, wie sich dieses organische Ozonid zu den sogen. Antozoniden im Sinne Schönbeins verhalte. Antozonide und Ozonide zersetzen sich nach Schönbeins Versuchen gegenseitig sehr energisch, weil bei ihrem Zusammentreffen die beiden polaren Sauerstoffarten sich aufheben, zu neutralem Sauerstoff werden und als solcher gasförmig entweichen, ein Vorgang, den man als Depolarisation bezeichnet hat. Nach meinen bisherigen Beobachtungen verhält sich Chinon gegen unorganische Antozonide wie z. B. HO^2 indifferent, wie ich übrigens erwartet hatte; anders scheint es sich dagegen gegen den von ätherischen Oelen aufgenommenen Sauerstoff zu verhalten, welcher nach S. Antozon ist und in sehr lockere Verbindung mit den Kohlenwasserstoffen tritt. Von diesen antozonhaltigen Oelen, z. B. dem Terpentinöl, ist bekannt, dass dasselbe durch Behandlung mit ozonführenden Verbindungen, wie PbO^2, MnO^2 u. s. w. sein Antozon verliert, während gleichzeitig entsprechende Mengen jener Superoxyde zu Oxyden reducirt werden und Sauerstoff (gewöhnlicher) frei wird. Im Laufe des letzten Jahres habe ich zudem gefunden, dass auch Chlorwasser dem Terpentinöle sein Antozon zu entziehen vermag, und dass eine Mischung von Jodtinktur mit antozonhaltigem Oele die Guajaktinktur nicht mehr bläut, während reine Jodtinktur diess energisch thut. In gleicher Weise verhält sich, wenn meine Versuche sich bestätigen, das Chinon. Während nämlich die Lösung des Chinons in O-freiem Terpentinöl oder Benzol die Guajaktinktur bläut, tritt diese Bläuung nicht mehr ein, wenn das Chinon in sauerstoff- resp. antozonhaltigem äther. Oel aufgelöst und kurze Zeit damit in Berührung gelassen wurde. Wurde das äther. Oel zugleich mit dem Chinon

in absolutem Alkohol gelöst und die Mischung nur kurze Zeit geschüttelt, so vermochte dieselbe Guajaktinktur nicht mehr zu bläuen. So viel über dieses Verhalten, dessen gründlichere Prüfung ich mir noch vorbehalten muss, um so mehr, als darin ein neuer Beleg für die Existenz des Antozons gefunden werden kann.

Es sei mir zum Schlusse vergönnt, noch eines Umstandes zu erwähnen, der zu meinem frühern Vortrage in unmittelbarer Beziehung steht. Ich war damals durch eine Reihe von Versuchen zu der Ansicht gelangt, dass alle wirklich ozonführenden Verbindungen als solche die Infusorien durch direkte Oxydation ihrer Körpersubstanz zu tödten vermögen; ich habe selbstverständlich auch das Chinon in dieser Richtung studirt und zu meiner Befriedigung gefunden, dass eine wässerige, mithin sehr verdünnte Chinonlösung die Infusorien ebenso schnell tödtet, wie jene seiner Zeit angeführten Ozonide, obwohl der Körper von neutraler Reaktion und nicht giftig ist.

Ich bin am Ziele meiner Mittheilungen angelangt und es bleibt mir nur ein kurzer Rückblick übrig. Ist das Chinon in der That, was ich kaum mehr bezweifeln kann, eine organische Ozonverbindung, dann dürfte diese Thatsache vielleicht mehr als manche andere dazu beitragen, das Ozon in die organische Chemie einzuführen; zwar könnten bereits 3 Reihen von Körpern als organische Ozonide betrachtet werden, 1) das Guajakblau und das sogen. Pilzblau, sodann die Superoxyde der organischen Säureradikale (Acetyl-Benzoylsuperoxyd u. s. w.) und endlich die Nitroverbindungen. Guajakblau und das in manchen Pilzen durch Luftzutritt entstehende Pilzblau scheinen zwar ebenfalls O in ozonisirtem Zustande zu führen, ihre Zusammensetzung ist aber bis jetzt nicht mit Sicherheit erkannt; was das Acetylsuperoxyd und

die Reihe der übrigen betrifft, so sind dieselben in Folge ihrer Darstellungsweise und ihres Verhaltens vielleicht eher Antozonide und Analoga des HO^2; ausserdem sind dieselben ihrer ausserordentlichen Zersetzbarkeit wegen kaum den beständigen organischen Verbindungen beizuzählen und daher nur von partiellem Interesse; in dem Chinon dagegen sehen wir eine beständige, sublimirbare Verbindung von genau bekannter Formel und ausserdem wegen ihrer Derivate den Bearbeitern der organischen Chemie keineswegs fremd. Ob und in wie bald nun weitere organische Ozonide sich auffinden lassen und so allmählig der thätige Sauerstoff auch ausserhalb der unorganischen Chemie einen sichern Boden und festen Platz gewinnt, das wird und muss uns die Zukunft lehren!

Direktor Hasler:

Selbstregistrirender Wasserstandszeiger.

(Vorgetragen den 30. März 1867.)

Herr Ingenieur Lauterburg ersuchte mich letzten Sommer um Eingabe von Vorschlägen und Kostenberechnungen verschiedenartiger Wasserstandsmesser. Ich entschied mich für einen selbstregistrirenden Wasserstandsmesser, mit Schwimmer. Der bezügliche Plan, den ich Hrn. Lauterburg einreichte, wurde genehmigt und mir die Ausführung eines solchen Instruments anvertraut. Indem man mir die Form und Konstruktion etc. gänzlich überliess, schrieb man mir bloss vor, das Instrument so einzurichten, dass das Uhrwerk während acht Tagen gehe, nach jeder Stunde markire und für eine Wasserstandsdifferenz von 14 Fuss berechnet werde.

Das Instrument besteht aus zwei wesentlichen Thei-

len, dem Schwimmer, der den Markirstift hinauf und hinunter bewegt, und dem Uhrwerk, welches den Stift in's Papier eindrückt und nach jeder Aufzeichnung die Papierwalze vorrücken lässt.

Der Schwimmer, eine hohle Blechschaale von circa 1 Fuss Durchmesser, hängt an einer Kette, welche sich auf einer Holzrolle mit dem Steigen und Fallen des Schwimmers auf- und abwickelt. Ein kleines Gegengewicht, in entgegengesetzter Richtung wirkend, hält die Kette angespannt, wenn der Schwimmer steigt. Die Holzrolle hat genau einen Umfang von 14 Zoll, wird also 10 Umdrehungen machen, wenn der Schwimmer 14 Fuss steigt oder fällt. Die Rollenachse trägt ein Getriebe von 12 Zähnen, welches in ein Rad mit 120 Zähnen eingreift, so dass letzteres bei 14 Fuss Steigung des Wassers genau eine Umdrehung macht. Die angeführten Theile befinden sich auswärts, hinter der Rückwand eines Glaskastens, in welchem das eigentliche Instrument angebracht ist. Die Radachse geht durch die Rückwand durch und trägt am vordern Ende eine Scheibe mit einer Rinne, in der sich eine Schnur auf- und abwickelt, an der der Schlitten mit dem Markirstift aufgehängt ist. Die Rinne hat einen Umfang von genau 7 Zoll; bei einer Umdrehung der Scheibe wird also der Markirstift um 7 Zoll sich bewegen, also eine 20fach kleinere Bewegung machen, als der Schwimmer. Ein Zeiger zeigt auf einer Scale den jeweiligen Wasserstand. Ein stählernes Lineal drebt sich um die an den beiden Endflächen angebrachten Achsen; der Schlitten ist leicht verschiebbar auf dem Lineal und trägt senkrecht zu demselben eine federnde Messinglamelle, an deren Ende der Markirstift angebracht ist.

Die Uhr besteht aus zwei Räderwerken mit Federtrieb, dem sogenannten Gehwerk und dem Schlagwerk.

An der Welle des Gewerks, welche den Minutenzeiger trägt, ist ein Auslösstift angebracht. Nach je einer Umdrehung, oder nach einer Stunde, wird durch diesen Stift ein Hebel gehoben und dadurch das Schlagwerk ausgelöst. An der zweiten Achse des letztern Werks ist ein Kronrad mit 5 schrägen Zähnen befestigt, welches bei jeder Auslösung um einen Zahn vorrückt. Ein Stahlröllchen, am Ende eines Hebels drehbar, legt sich, wenn das Schlagwerk in Ruhe ist, in die Zahnlücken des Kronrades, und wird bei jeder Auslösung gehoben; die Bewegung theilt sich dem langen Messingarm mit, der auf das Stahllineal festgeschraubt ist. Bei jeder Auslösung wird dieser Arm sich nach hinten bewegen, der Schlitten mit dem Markirstift macht die gleiche Bewegung und der Stift wird also in jeder Lage des Schlittens in die Papierwalze eingedrückt.

Die Walze besteht wegen der Leichtigkeit aus mehreren Lagen über einander geleimten Papiers und erhält die cylindrische Form durch gedrehte Holzscheiben, über welche die Papierhülse geschoben ist. Ueber diese Hülse sind zwei Lagen Tuch geleimt, damit der Stift leicht eindringen kann. Die Bewegung der Walze durch das Uhrwerk geschieht folgendermassen: Ein Hacken bewegt sich mit dem Messingarm vor- und rückwärts; beim Rückwärtsgehen gleitet der Hacken über die schrägen Zähne eines Zahnrades weg, ohne dasselbe zu bewegen, beim Vorwärtsgehen führt er dasselbe um einen Zahn weiter. Ein Trieb, auf der gleichen Achse des Zahnrades greift in ein grösseres Rad, mit welch letzterm sich die Papierwalze gleichförmig fortbewegt. Die Uebersetzung ist so gewählt, dass die Walze bei 176 Auslösungen oder genau in 7 Tagen und 8 Stunden einen Umgang macht, es sind 8 Stunden mehr, damit man

nicht nöthig hat, die Uhr immer zu einer bestimmten Stunde aufzuziehen. Die Papierwalze ist leicht wegzunehmen; unten läuft sie in einer verstellbaren Spitze, oben greift sie mittelst zwei Stiften in das Rad ein, so dass sie jedesmal beim Einsetzen an die gleiche Stelle zu stehen kommt.

Der Papierstreifen, dessen einer Rand gummirt wird, wird auf die Walze aufgezogen und bei'm Herausnehmen der Länge nach durchschnitten, so dass man deutliche Curven des Wasserstandes erhält.

Das Instrument kommt in ein hölzernes Gehäuse zu stehen, welches über dem Schachte angebracht ist.

C. v. Fischer-Ooster.

Die Brombeeren der Umgegend von Bern.

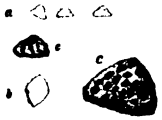
(Vorgetragen den 18. Mai 1867.)

Vorwort.

Nachdem Weihe und Nees in ihrem in den Jahren 1822 bis 1827 veröffentlichten Werke über die deutschen Brombeersträucher 49 verschiedene Arten derselben beschrieben und abgebildet hatten (mit Inbegriff des rein nordischen, nirgends in Deutschland wachsenden Rubus arcticus), reduzirt der sonst so gründliche Koch in der Synopsis floræ germanicæ und helveticæ die Zahl der diesem Florengebiete eigenthümlichen Brombeerarten von 48 auf 5, nämlich auf den ursprünglichen Linneischen R. Chamæmorus, saxatilis, caesius, idaeus und fruticosus, welcher letzterer also 44 der Weiheschen Arten in sich umfasst. — Spenner war in der Flora Friburgensis (1826) noch einen Schritt weiter gegangen und

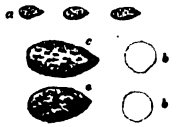
Mittheilungen der naturf. Gesellschaft 1867 pag. 18.

1. Rubus suberectus And.



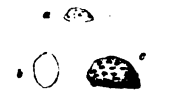
2. R. thyrsoideus Wim.

3. R. tomentosus Willd.



4. R. discolor. N u. W

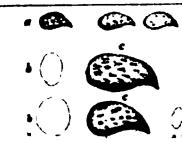
5. R. radula N. u. W.



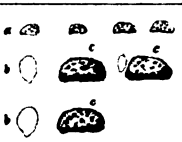
6. R. vulgaris N. u. W

7. R. glandulosus Bell.

8. R. caesius Lin.



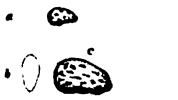
10. R. idaeus Lin.



11. R. Saxatilis Lin.

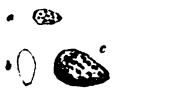
9. R. dumetorum var. Corylifolius Smith

R. dumetorum var. althaeaefolius Host.

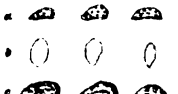


R. dumetorum var. nemorosus Hayn.

R. dumetorum var.? -R. affinis N. u. W.

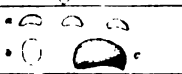


R. dumetorum var. -R. subercto-caesius



R. Chamaemorus Lin.

R. arcticus Lin



Erklärung der Buchstaben

a. natürliche Größe der Samen.
b. Durchschnitt vergrößert.
c. Ansicht vergrößert.

hatte auch den Rubus caesius L. als Varietät mit Linnés R. fruticosus unter dem Namen von Rubus polymorphus vereinigt. Seither haben die Botaniker verschiedener Länder die Brombeersträucher ihrer Gegend einem genauern Studium unterworfen, so in Schweden Arrhenius, in Schlesien Wimmer, in München Sendtner und später Molendo, in Frankreich Godron, in England Lindley, in Genf Mercier. Ein jeder dieser Forscher hat eine gewisse Zahl der Weiheschen Arten wieder rehabilitirt und dazu noch einige neue eingeführt. In neuester Zeit (Anno 1859) ist es Hrn. Ph. J. Müller in Weissenburg am Rhein sogar gelungen, die Zahl der Gallo-germanischen Brombeerarten auf 239 zu bringen.

Von dem Wunsche erfüllt, mir durch eigene Beobachtung ein richtiges Urtheil über die verschiedenen Brombeerarten und deren systematischen Werth zu verschaffen, habe ich seit sieben Jahren auf allen meinen Spaziergängen und botanischen Excursionen ein besonderes Augenmerk auf die Rubus-Arten unserer Umgebung geworfen. Die Gegend von Bern ist mit Brombeeren gesegnet, wie schon der Name des Bremgartenwaldes in der Nähe der Stadt von der Menge von Brombeeren herrühren soll, die darin wachsen (s. Haller opusc. bot., p. 193).

Ich habe im Laufe dieser sieben Jahre bei 30 verschiedene Brombeerformen in unserer Umgegend kennen gelernt, die ich immer leicht von einander unterscheiden kann, über deren Werth als eigne Arten im Linneischen Sinne man aber bei den verschiedenen Ansichten der Botaniker über die Arten im Brombeergeschlecht im Zweifel sein kann.

§ 1.

Definition der Art.

Linne (Philosoph. bot. p. 99) definirte die Art im Pflanzenreich also: „Wir zählen so viele Arten als verschiedene Formen im Ursprung geschaffen worden sind.“

Jussieu definirt die Art als eine durch Generation immer fortdauernde Succession ähnlicher Individuen.

Linne's Definition, so richtig sie sein mag, genügt nicht, um in speziellen Fällen die Zweifel über eine Art zu heben, da wir nicht wissen können, ob sie ursprünglich (in principio creata) oder später entstanden ist. Wir müssen daher zu Jussieu's Definition uns wenden, um durch Aussaat zu erkennen, ob eine gegebene Pflanzenform eine gute oder schlechte Art ist. Ich habe zu verschiedenen Malen die Samen der in unserer Gegend wachsenden Brombeeren ausgesäet in der Hoffnung, durch die jungen Pflanzen Aufschluss über ihr Artenrecht zu erhalten. Ich muss aber zu meiner Beschämung gestehen, dass, sei es aus Ungeschick meinerseits, sei es aus andern Ursachen, kein einziger aller ausgesäeten Samen aufgegangen ist. Ich musste daher zu einem andern Mittel greifen, um zu lernen, was unter den vielen beschriebenen Brombeerarten gute Art und was Abart sei. Dieses Mittel ist die geographische Verbreitung der einzelnen beschriebenen Arten zu untersuchen und daraus den Schluss zu ziehen über das Recht derselben, als gute Art zu passiren, und widrigenfalls sie unter die abgeleiteten Formen, Abarten, zu versetzen.

Ich halte nämlich für eine gute Art diejenige, deren Verbreitungsbezirk gross genug ist, um sehr verschiedenen Temperatur- und Bodenverhältnissen Raum zu geben, und die trotz allen diesen verschiedenen äussern Ein-

wirkungen in ihren Hauptcharakteren constant bleibt. Solche Arten sind Rubus suberectus And., Rubus glandulosus Bell. und R. caesius Linn, die durch ganz Mittel-Europa, England und Skandinavien verbreitet sind; eben so R. idaeus und saxatilis.

Es gibt Arten, die mehr dem Süden, andere die mehr dem Norden eigenthümlich sind, die aber durch ihr Vorkommen in allen möglichen Standorten, in verschiedenen Höhen, gleichwohl sich constant behaupten. So ist der dem mittlern und südlichen Europa eigene Rubus tomentosus, der in England, Skandinavien und in dem nördlichen Deutschland fehlt, eine in ihren Charakteren sehr constante Art; so die nördlichen Rubus arcticus und chamaemorus mit circumpolarem Verbreitungsbezirk. — Man würde einen Fehlschuss thun, wollte man als unbedingt schlechte Arten alle nur selten oder vereinzelt vorkommende verdammen; die Seltenheit ist hier nur ein wahrscheinliches Indicium, das aber näher zu untersuchen ist. Wenn eine seltene Art nur durch unwesentliche Charaktere sich von einer andern unterscheidet, z. B. in der Menge der Drüsen und Dornen, Form der Blätter und der Rispe, so kann man sie unbedingt als Abart zu dieser zählen. Es gibt weit verbreitete Arten, die in ihren Charakteren das Mittel halten zwischen zwei Arten von verschiedenem Grundtypus; die Vermuthung, dass sie aus der Kreuzung derselben entselben entstanden sein mögen, liegt nahe. Die Einwendung, welche die Theorie macht, dass Bastarde keinen fruchtbaren Samen produziren, ist von keinem Belang, da wo die Natur anderweitige Mittel hat, um die einmal entstandene Art zu vervielfältigen; Jeder der die Brombeersträucher in der Natur beobachtet hat, weiss, dass die meisten derselben das obere Ende ihrer Schosse im

Herbste zur Erde neigen und daselbst neue Wurzeln treiben. Auf diese Weise kann sich eine einmal entstandene Art ad infinitum ohne Befruchtung fortpflanzen. Es mag in Folge ähnlicher Betrachtungen gewesen sein, dass Hr. Spenner in der Flora friburgensis seinen Rubus polymorphus in die Wissenschaft einführte, ein extremes Mittel, das aber jeder weitern Forschung den Faden abschneidet. Wir wollen sehen, ob es nicht möglich ist, den Faden der Ariadne aus diesem Labyrinthe zu finden.

§ 2.

Worauf kann man am besten die Unterabtheilungen im Geschlechte der Brombeersträucher gründen?

Bevor ich diese Frage beantworte, will ich die verschiedenen Eintheilungsarten der Schriftsteller, die sich mit den Brombeeren speziell beschäftigt haben, kurz erwähnen.

Nees und Weihe theilen die deutschen Brombeeren ein:

1) in gefingert blättrige mit unbehaartem Blattstengel;
2) „ „ „ mit behaartem drüsenlosem Blattstengel;
3) „ „ „ mit Stachelborsten, Drüsen und Haaren am Blattstengel;
4) in gefiedert-blättrige (R. idaeus!).

Die drei ersten Abtheilungen spalten eine jede sich in haselblättrige (concolores) und in weissschimmernde (discolores). Die dritte Abtheilung (glandulosi) zerfällt überdiess in solche mit zurückgeschlagenem Kelche und solche mit an die Frucht anliegendem Kelche.

Lindley (Synopsis flor. Britannicae) befolgt dieselbe Eintheilung.

Auch Wimmer (Flora Silesiaca) theilt die Brombeeren Schlesiens in

1) Glandulosi,
2) Subglandulosi,
3) Eglandulosi.

Godron theilt die Brombeeren Frankreichs nach der Natur und Form der Blattstengel,

1) in herbacei,
2) in fruticosi,
   a. mit gerundetem oder stumpfkantigem Stengel,
   b. mit kantigem Stengel, mit geraden oder ausgehölten Seiten (à faces planes ou canaliculées).
3) Idaei, mit gefiedertem Blatte.

Es ist hier bei der zweiten Abtheilung (fruticosi) das Hauptaugenmerk, auf die Form des Blattstengels zu wenden, ob er rund, eckig oder gefurcht, — in zweiter Linie ob er aufstehend, überhangend, niederliegend oder kriechend, ob die untern Blättchen sitzend oder gestielt seien.

Dieselbe Eintheilung hat Kirschleger in der Flore d'Alsace.

O. Sendtner (zur Kenntniss der bairischen Brombeersträucher, Flora 1856, p. 193) und L. Molendo (südbairische Brombeersträucher, Flora 1857, p. 465) legen mehr Gewicht auf die Richtung des Blattstengels, ob aufrecht, niederliegend oder kriechend, und machen darnach ihre Abtheilungen.

Arrhenius theilt die Rubi fruticosi veri Schwedens ein:

1) in solche mit schwarzrothen Beeren, ohne weitere Unterabtheilung, und
2) in solche mit blauschwarzen (caesio pruinosi) — R. caesius L.

Ph. J. Müller — über die Brombeeren der Umgegend von Weissenburg (Flora 1858, p. 122—185) — theilt die

eigentlichen Brombeeren (mit Ausschluss von R. idaeus und saxatilis) in 6 Gruppen:

I. Rubi suberecti.
II. „ Discolores.
III. „ Sylvatici.
IV. „ Spectabiles.
V. „ Glandulosi.
VI. „ Triviales.

In dieselben 6 Gruppen sind auch die 239 Gallogermanischen Brombeerarten desselben Autors in der Pollichia 1859, p. 74—298 vertheilt.

Die neueste mir bekannte Monographie ist die von Mercier über die Genfer Brombeeren (als Anhang zu Reuter's Catalogue des plantes vasculaires des environs de Genève, 1861, und auch separat abgedruckt). Seine Eintheilung ist folgende:

a. mit sitzenden untern Blättchen:

I. Rubi triviales, mit constant gefurchtem Blattstiele, rundem Stengel und Aesten und geraden Stacheln.

b. mit gestielten untern Blättchen.

II. Rubi glandulosi, mit meist rundlichem Stengel.
a. mit an die Frucht gedrücktem Kelch,
b. mit abwärts gebogenem Kelch.

III. Rubi fruticosi discolores.
a. mit flachgeecktem Blattstengel.
b. mit gefurchtem Blattstengel.

IV. Rubi fruticosi concolores.

V. Rubi idaei, mit gefiedertem Blatt.

Zu diesen verschiedenen Eintheilungsmethoden der Schriftsteller, welche die Brombeeren behandelt haben, muss ich Folgendes bemerken:

Bei einem so polymorphen Geschlecht wie die Brom-

beeren, ist jede Klassifikation, die nur auf untergeordneten Charakteren beruht, wie die Glandulosität, die Behaarung, die Menge der Stacheln und ihre Form zum Voraus unvollkommen, weil sie verwandte Arten trennt und in der Natur scharf getrennt neben einander bringt. Dieses ist namentlich der Fall bei der Eintheilung in R. discolores und concolores. — Bei der Eintheilung nach der Glandulosität werden die natürlichen Verwandtschaften weniger auseinander gerissen; die Mittelstufen sind aber schwer festzustellen. So hat Wimmer unter seiner Abtheilung Eglandulosi den R. thyrsiflorus und radula, von denen er selbst sagt: sie stehen wegen der Menge der Drüsen noch der vorigen Abtheilung (Sub glandulosi) näher.

Einige Schriftsteller haben versucht, die einzelnen Arten und Abarten in Gruppen zu vereinigen, indem sie die natürlichen Wachsthumsverhältnisse der einzelnen Arten berücksichtigten, und namentlich die Form und Richtung der Wurzelsprossen; so thaten zum Theil Godron, Sendtner und Molendo. Hier fällt man aber wieder in dasselbe Dilemma, wie bei den auf die äussere Bekleidung gebildeten Abtheilungen; entweder muss man die nächstverwandten Arten in verschiedene Gruppen unterbringen, oder man muss auf diese Eintheilungsmethode verzichten. Ein Beispiel mag dieses erläutern:

Rubus thyrsoideus Wimm. gehört zu der natürlichen Abtheilung der Brombeeren mit eckig gerinntem, aufrecht überhängendem Stengel (Suberecti), Rubus discolor N. u. W. zu der mit skandirendem fünfkantigem Stengel; beide sind sich aberso ähnlich durch die discoloren Blätter, die äussere Bekleidung, die Form der Samen, dass es im Herbarium oft sehr schwer wird, sie zu unterscheiden; und doch sind sie verschiedenen Ursprungs wie die verschiedenen

Wachsthumsverhältnisse zeigen, und man muss sie getrennt halten, wenn man nicht mit Spenner nur einen Rubus polymorphus annehmen will.

Die einzige folgerichtige Eintheilung der Brombeeren erhält man, wenn man vor allem Andern die Form der Samen berücksichtigt, deren es bei den eigentlichen Rubis fruticosis nur vier verschiedene Hauptformen gibt, nämlich die dreieckige bei R. suberectus, die mehr oder minder eiförmige bei allen Brombeeren mit constant discoloren Blättern; die halbmondförmig zusammengedrückte mit geradem Suturatrande bei den eigentlichen Glandulosen und die zusammengedrückt eiförmig sichelförmige bei R. caesius.

Ich habe lange Zeit die eiförmig cylindrische Form der Samen von R. tomentosus als Zeichen einer besondern Race gehalten; allein sie gehen so allmählig in die Form der Samen von R. discolor über, dass man sie nur als das eine Extrem und die von R. thyrsoideus, die eiförmig zusammengedrückt sind, als das andere Extrem derselben Race betrachten muss, die sich durch mehr oder minder eiförmige Samen und durch discolore Blätter vor allen andern Brombeeren leicht unterscheiden lässt.

Die dreieckige Form der Samen von R. suberectus kann leicht mit der der Samen von R. glandulosus verwechselt werden, wenn sie nicht gehörig entwickelt sind; allein die Pflanzen selbst sind so verschieden in allen Theilen, dass an keine Verwechslung derselben zu denken ist.

Wer also diese vier Hauptformen der Samen der Rubi fruticosi als Ausdruck von eben so vielen Urarten ansehen will, mag Recht haben; wer aber die gründliche Kenntniss der hauptsächlichsten constant sich reprodu-

cirenden Formen dieses Geschlechtes beabsichtigt, der muss einen Schritt weiter gehen und kann sich nicht nur mit vier Arten begnügen in der systematischen Eintheilung; er muss zur Bildung der Art neben der Form der Samen noch die Natur der Wurzelsprossen in Betracht ziehen, sowie die Bewehrung und Bekleidung, in qualitativer Beziehung mehr als in quantitativer, indem er letztere sowie die von äussern Einflüssen abhangenden Charaktere und die in diesem Geschlechte so sehr veränderliche Form der Blätter zur Unterscheidung von Varietäten vorbehält. Auf solche wesentlichern Charaktere gegründete Arten kann ich bei den eigentlichen Brombeeren nicht weniger als 9 annehmen, die sich nach der Form der Samen in folgende vier Gruppen vertheilen lassen:

1) Suberecti mit mehr oder minder dreieckigen Samen, aufrecht überhängendem Blattstengel und beiderseits grünen Blättern.

2) Discolores mit mehr oder minder eiförmigen Samen und discoloren fünftheiligen Blättern. Die Form und Richtung des Stengels ist verschieden je nach den Arten.

3) Glandulosi mit comprimirt halbmondförmigen Samen mit beinahe geradem Suturalrande, niederliegendem, stark glandulosem Stengel und grünen Blättern.

4) Proinosi mit blaubereiften Jahrestrieben und beinahe sitzenden untern Blättchen. Das erste Merkmal verschwindet oft schnell, das zweite hingegen ist constant.

Rechne ich noch die rothfrüchtigen Rubusarten dazu, so erhalte ich als fünfte Gruppe der strauchartigen (fruticosi):

5) Idaei (Himbeeren) mit gefiedertem oder dreitheiligem discolorem Blatt, rother oder gelber pubes-

cirender Frucht und zusammengedrücktem, halbmondförmigem Saamen.

Die sechste Gruppe bilden die krautartigen.

6) Herbacei mit krautartigem Stengel, dreitheiligen oder nierenförmigen grünen Blättern, deren Nebenblätter (Stipulae) mit dem Stengel und nicht mit dem Blattstiel verwachsen sind, wie bei den fünf ersten Gruppen.

Vergleicht man obige sechs Gruppen mit der Eintheilung von Mercier, so wird man eine beinahe vollständige Uebereinstimmung finden, indem Mercier's R. fruticosi concolores meinen Suberectis, dessen R. fruticosi discolores meinen Discoloribus, dessen R. triviales meinen Pruinosis entsprechen. Der einzige Unterschied ist, dass Mercier einige Arten bei den Glandulosis unterbringt, die ich in die Gruppe der Discolores stelle und dass er viel mehr Arten annimmt als ich. Der Gruppenname Suberecti wurde zuerst von Fries (Summa Veget. 1846) und später von Müller gebraucht; ich behalte ihn als sehr bezeichnend; hingegen habe ich, statt dem nichtssagenden Triviales, den Müller und nach ihm Mercier einführte, den mehr bezeichnenden Pruinosi für meine vierte Gruppe gebraucht.

In diese sechs Gruppen lassen sich alle europäischen Rubusarten leicht unterbringen; ich habe für unsere Gegend nicht mehr als 11 Arten annehmen können, wobei zu bemerken, dass eine dieser Arten ein Gemisch von hybriden Formen von Rubus caesius mit andern Arten, und also nicht zu den eigentlichen Arten zu rechnen ist. Es ist wohl möglich, dass viele der Formen, die ich als Varietäten untergebracht habe, mehr oder minder constant sind und daher ihrerseits das Recht als Art zu figuriren beansprechen könnten, oder dass sie hybriden Ursprungs sind. Dieses wird wohl lange noch ein Streit-

punkt bleiben zwischen den mehr reducirenden Botanikern und denen, die, so wie Jordan, in jeder abweichenden Form eine eigene Art sehen wollen. Da ich bei meinen Varietäten, so gut als es mir möglich war, die dahin zielenden Arten der Autoren citirt habe, so steht einem Jeden frei, sich an meine Reduktion zu halten oder auch die Varietäten als Arten zu behandeln.

Bei dem bekannten Polymorphismus der Gattung Rubus beruht die Hauptschwierigkeit der systematischen Eintheilung auf der richtigen Unterbringung der einzelnen Formen unter die anerkannten Hauptarten; man darf hiebei die Grundregeln der Systematik, namentlich den relativen Werth der Charaktere nicht vergessen und man muss nicht ausser Acht lassen, dass bei Pflanzen, wo schon bei jedem einzelnen Blatte die einzelnen Theile desselben so verschiedenformig sind, man kein grosses Gewicht auf die Form der Blätter überhaupt legen darf.

Werfen wir nun einen Blick auf das zahlreiche Material, das hier zu behandeln ist, so bieten sich uns folgende Bemerkungen:

Ueber veränderliche und constante Varietäten.

1) Es gibt eine Menge sogenannter Arten, die sich ganz natürlich als Varietäten einer bekannten definirten guten Art betrachten lassen. Hier sind aber zu unterscheiden, veränderliche Varietäten und constante Varietäten; erstere hängen ab von Einflüssen des Bodens und der Witterung, letztere hingegen sind davon unabhängig. Zu den erstern rechne ich die nur auf die Form der Blätter und der Rispe gegründeten Arten; ob letztere ganz einfach, ob mehr oder minder zusammengesetzt und entwickelt, dieses hängt offenbar theils vom Boden, theils sogar von der Jahreszeit ab. Zu den mehr con-

stanten Varietäten rechne ich die auf Discolorität der Blätter gegründeten. Man muss aber hier vorsichtig sein, denn es gibt Arten, die im untern Theile der Pflanze (im Schatten des Grases) concolore Blätter haben, während die obern der Sonne ausgesetzten discolor sind. In diesem letztern Falle ist die Concolorität der untern Blätter ein von äussern Einflüssen bedingter Charakter. Die obern Blätter und Aeste sind hier massgebend. Dass die Discolorität in vielen Fällen sehr constant ist und von äussern Einflüssen unabhängig, beweisen Rubus idaeus und tomentosus, die niemals concolor sind, trotz Feuchtigkeit und Waldschatten. Die Discolorität gehört hier offenbar zur Eigennatur der Art.

2) Wenn zwei Pflanzen sich nur durch discolore Blätter unterscheiden, so werden sie nach den gewöhnlichen Regeln der Systematik einfach als Varietäten betrachtet, wie z. B. bei Spiraea ulmaria alle Floristen die Form mit discoloren Blättern als var. tomentosa zu der gewöhnlichen mit beiderseits grünen Blättern zählen. Tritt aber noch in andern Charakteren eine Verschiedenheit ein, so ändert sich die Sachlage und die Discolorität gibt den Fingerzeig, dass hier eine spezifische Differenz sein mag. Dieses ist der Fall mit Rubus thyrsoideus Wimm., der ohne Berücksichtigung der Samen einfach als discolore Varietät von R. suberectus And. betrachtet werden könnte, denn die Verästelung der Rispe genügt nicht, um ihn davon zu trennen, weil diese auf äussern Einflüssen beruhen mag; da aber eine constante Verschiedenheit in den Samen beider Arten sich erzeigt, so kann ich sie nicht bei einander lassen. In diesem Falle zeigt sich die Discolorität der Blätter beständiger als die Wachsthumsverhältnisse des Stengels und geht Hand in Hand mit der Form der Samen.

In Folge der sehr verschiedenen Wachsthumsverhältnisse — Form und Richtung der Sprossen — zerfallen alle discoloren Brombeeren in vier constante Varietäten mit Artenrecht.

1) R. thyrsoideus Wimm. mit aufrecht überhängendem, eckig-gerinntem Stengel ohne Drüsen;
2) R. discolor N. & W. mit unbedrüstem, scandirenden oder niederliegenden, unten mehr rundem Stengel;
3) R. tomentosus Willd mit niederliegendem, eckig gerinntem Stengel ohne Drüsen;
4) R. radula N. & W. partim mit scandirendem, eckig gerinntem Stengel, der durch Drüsenborsten rauh anzufühlen ist. Es ist eine Verbindung der Charaktere von R. discolor und glandulosus, — ob auf Kreuzung beruhend will ich dahin gestellt sein lassen.

Ich gebe zu, dass ein Anfänger in vielen Fällen in Verlegenheit gerathen wird, welcher dieser vier Arten ein Brombeerzweig mit discoloren Blättern einzureihen ist. Allein darum handelt es sich auch nicht, sondern um die Erkenntniss der richtigen Verwandtschaften, und diese lässt sich nur in der Natur, nicht im Herbarium ergründen.

3) In der Gruppe der Glandulosen-Brombeeren gibt es eine Menge Formen, die von den meisten Autoren als eigene Arten aufgeführt werden, die sich aber theils nur durch die Blattform, theils durch die der Rispe von einander unterscheiden; hierher gehören R. Bellardi, Güntheri, hirtus, apiculatus, thyrsiflorus und andere von Nees und Weihe. Sie haben alle viele Drüsen und Stachelborsten, einen meistentheils aufgerichteten lanzettförmigen Kelch und beiderseits grüne Blätter, auseinander-

stehende länglichte Blumenblätter, zusammengedrückte halbmondförmige Saamen mit mehr oder minder geradem Suturalrande, — man kann jede dieser Formen einzeln wohl definiren; es ist aber nichts Constantes in denselben und ich muss sie alle als veränderliche Varietäten von R. glandulosus betrachten, bei denen es meistens rein unmöglich ist, eine genaue Synonymie aufzustellen.

Eine andere Abtheilung der starkbedrüsten Brombeeren bilden die mit unterseits grauen Blättern, beständig zurückgebogenem Kelch, durch kurze Stacheldrüsen rauh anzufühlenden kantigen Stengel. Die Form der Samen ist verschieden von der des R. glandulosus und nähert sich bald mehr dem R. suberectus, bald mehr dem tomentosus, — ich habe sie bereits bei den Discoloren erwähnt § 2.

Hiezu gehören R. rudis und radula N. u. W., Arten, die bei jedem Floristen verschieden beschrieben sind und sich bald mehr dem R. discolor, bald mehr dem eigentlichen R. glandulosus annähern und gleichsam das Mittelglied dieser beiden bilden; der eckige Stengel und die mehr eiförmigen Samen und subdiscoloren Blätter verlangen, dass sie als Varietät zu ersterem gezogen werden, wenn gleich die Glandulosität sie eher als eine Varietät von R. glandulosus bezeichnet.

5) Eine dritte Abtheilung der bedrüsten Brombeeren, auch mit immer abwärts gebogenem Kelche, aber concolorem Blatt, steht gleichfalls in der Mitte zwischen dem eigentlichen R. glandulosus und den Brombeeren mit rankendem fünfkantigem, mehr oder minder wollhaarigem Stengel mit wenig Drüsen; hieher gehören R. Sprengeli N. u. W., scaber, rosaceus, fusco-ater und vulgaris N. u. W. Sie haben meist rosenfarbne Blumen, während

bei R. glandulosus das Weisse vorwaltet. Es gibt eine Varietät von R. Sprengeli, die man von R. glandulosus nur durch die rosenfarbne Blume und den kleinen rückgebogenen Kelch unterscheiden kann; der Blattstengel ist ganz wie bei R. glandulosus; bei einer andern Varietät von R. Sprengeli verschwinden die Drüsen vollkommen und werden durch lange gerade abstehende zahlreiche Haare ersetzt; mehrere Schriftsteller lassen R. Sprengeli gerade auf R. glandulosus folgen, so Godron in der Flore de France und Fries in Summa Veg. p. 107. Ich lasse ihn hauptsächlich wegen der Form des Kelches bei R. vulgaris stehen, den ich wegen der concoloren Blätter und wegen der Form der Samen neben R. glandulosus bringe.

Ich habe dieses Alles nur angeführt um zu zeigen, welchen Schwierigkeiten man begegnet bei dem Bestreben, einzelne Formen unter bekannte Arten als Varietäten unterzubringen, ohne andere verwandtschaftliche Verhältnisse zu verletzen.

6) Es kann, wie aus Vorigem erhellt, keine strenge Grenze gezogen werden, zwischen den eigentlich glandulosen Brombeeren und denjenigen mit fünfkantig skandirendem Stengel, wo im letzten Grade (bei R. discolor) die Drüsen ganz fehlen, denn bei beiden Gruppen sind die jungen Triebe kantig und werden erst bei späterer Entwicklung entweder mehr cylindrisch oder mehr fünfkantig mit flachen Seiten; auch bei den letztern findet man den untern Theil des Stengels mehr oder minder rund, und was das Skandiren anbetrifft, so hängt dieses grösstentheils von der Gelegenheit ab, welche die nächste Umgebung bietet, denn wenn sich keine Anlehnungspunkte in derselben finden, so ranken die Brombeeren dieser Gruppe dem Boden nach, wie die eigentlichen

Glandulosen. Man muss desshalb zur Form der Samen seine Zuflucht nehmen, und wo diese fehlen, bieten die mehr oder minder discoloren Blätter einen Fingerzeig der Artverwandtschaft mit R. discolor, während die Formen mit ganz concoloren Blättern zu R. glandulosus zu rechnen sind.

7) Die Form der Samen ist in jeder Art constant und bietet in zweifelhaften Fällen ein vortreffliches Criterium, um die Verwandtschaft zu erkennen, oder die Differenz zweier verwandt scheinender Arten zu konstatiren. Man muss aber reife Beeren untersuchen und alle Samen einer Beere in Betrachtung ziehen, weil je nach dem Anheftungspunkte der Samen leichte Differenzen in der Form vorkommen. — Ich habe schon weiter oben erwähnt, dass Mercier von allen Rubus-Monographen der Einzige ist, der die Samen der verschiedenen von ihm aufgeführten Arten genau beschreibt.

Da indessen die Beschreibung nur schwer ein richtiges Bild hier geben kann, so habe ich die Samen der von mir angenommenen Arten gezeichnet, wie die beigefügte Tafel zeigt, worauf auch die Samen der nordischen R. chamaemorus und arcticus zur Vergleichung stehen.

Die Betrachtung dieser verschiedenen Samen führt mich zu folgenden Schlüssen:

a) Die Samen der meisten Rubusarten haben auf ihrer Oberfläche eine netzförmige Zeichnung mit mehr oder minder vertieften unregelmässigen Maschen; hievon sind nur ausgenommen Rubus Chamæmorus L. und R. arcticus L., welche eine glatte Oberfläche haben.

b) Die Samen der einzelnen Arten sind sehr verschieden in Form und Grösse: die extremen Formen

sind die sichelförmige bei R. caesius, die eiförmige bei R. tomentosus, die halbmondförmige, mehr oder minder zusammengedrückte, mit geradem Suturalrande bei R. glandulosus, R. idæus und bei dem viel grosssamigern R. saxatilis. Der Same von R. suberectus And. unterscheidet sich schwer von dem von R. glandulosus, die Suturallinie ist mehr convex und die Form mehr dreieckig mit convexen Seiten. Die Form der Samen von R. glandulosus zeigt sich bei R. vulgaris und radula, bei letzterem kommen aber schon mehr gedunsene vor — ein Uebergang zu den eiförmigen Samen, welche Form mehr oder minder allen eigentlichen Rubis discoloribus eigen ist und wodurch man auch concolore Formen von R. discolor leicht erkennen kann.

c) Die Form der Samen bei jeder Art ist constant, man kann aber nur R. caesius, R. tomentosus und saxatilis, sowie R. chamæmorus und arcticus bloss aus den Samen erkennen; bei den übrigen Arten müssen noch andere Merkmale zur Unterscheidung dienen, weil einige sehr verschiedene Arten schwer von einander zu unterscheidende Samen haben, wie R. glandulosus, R. idaeus und R. suberectus.

d) Hybride Arten haben Samen, deren Form das Mittel hält zwischen den Samen der Eltern. So geben die Samen ein gutes Mittel an die Hand, um R. althaeæfolius Host (R. dumetorum var. tomentosus N. u. W.) von dem eigentlichen R. tomentosus zu unterscheiden. Es ist daher auch wahrscheinlich, dass jedesmal, wenn sonst nahe verwandte Formen verschieden geformte Samen darbieten, dieses einer hybriden Vermischung des Pollens von zwei verschiedenen Arten zuzuschreiben ist; hierin ist wohl auch der Ursprung der sogenannten Varietäten

zu suchen, mehr als in Einflüssen des Klima's und des Bodens.

e) Die constante Verschiedenheit der Samen von R. caesius, R. tomentosus und R. glandulosus, sowie die constante Verschiedenheit der Wachsthumsverhältnisse von R. glandulosus und R. suberectus And. setzen uns in den Stand, die Frage definitiv zu entscheiden, ob die frutescirenden Brombeeren mit gefingerten Blättern nur eine einzige Art bilden, die Spenner R. polymorphus nannte oder zwei Arten wie Koch annimmt, nämlich R. caesius und R. fruticosus L., — oder ob sie nicht mehrere gute Arten enthalten, deren Unterscheidungsmerkmale aber weder allein in der Form der Samen noch allein in den Wachsthumsverhältnissen, sondern in beiden vereint zu suchen seien. Dass ich für diese letztere Ansicht in die Schranken trete, wird der spezielle Theil dieser Abhandlung zeigen.

8) Ich habe bisher noch nicht von der Form und Farbe der Blumenblätter gesprochen. Erstere ist, wie die der Blätter, ziemlich veränderlich, doch bleibt sie im Allgemeinen für einzelne Arten oder Varietäten constant; so hat R. tomentosus bei uns immer keilförmig oblonge weisse Blumenblätter; R. glandulosus elliptische, sich nicht berührende oder oblonge weisse, R. Sprengelii N. u. W. eben solche rosenfarbne, R. vestitus rundlich ovale, sich berührende meist rosenfarbige. R. suberectus umgekehrt eiförmige oder oblonge weisse; R. thyrsoideus eben solche rosenfarbene, R. caesius eiförmige u. s. w.

9) Einige Botaniker legen Gewicht auf den Umstand, ob die Blattstiele an der Oberseite gerinnt oder flach seien. Zur Charakterisirung und Unterscheidung einzelner Arten ist dieses Merkmal ganz gut, ist aber bei

stark gepressten Pflanzen schwer zu konstatiren; so ist R. caesio-glandulosus — eine Varietät von R. dumetorum N. u. W. — durch die gerinnten Blattstiele sogleich von R. Bellardi zu unterscheiden, abgesehen von andern Merkmalen.

Was die Nebenblätter (Stipulae) und Beiblätter (Bracteae) anbetrifft, so sind erstere nur von Bedeutung bei Unterscheidung der strauchartigen von den krautartigen Brombeeren, durch ihre verschiedene Anheftung; zur Unterscheidung einzelner Arten sind sie ihrer Gleichförmigkeit wegen wenig dienlich. Sie schrumpfen beim Trocknen gewöhnlich so ein, dass sie zur Charakterisirung nicht zu gebrauchen sind. Aehnliches lässt sich von den Bracteae sagen, die auch keine wesentliche Unterscheidungsmerkmale bieten.

Von gar keinem Belang zur richtigen Unterscheidung der Arten ist die Fünftheiligkeit oder Dreitheiligkeit der Blätter. Jedes fünftheilige Blatt kann dreitheilig werden und umgekehrt. Eben so verwandeln sich dreitheilige in einfache, die dann oft um so stärker entwickelt sind. Solche Varietäten mit lauter einfachen Blättern am blühenden Aste kommen wohl bei allen Arten vor und geben der Pflanze ein eigenthümliches Ansehen; es ist aber nichts Constantes darin. Wenn man auf solche Blattdeformationen Arten creiren will, so hat man ein reiches Material zur Hand, denn man wird wohl nicht zwei Brombeerbüsche in einem Walde finden, die in allen Theilen gleiche Blätter haben.

Nachdem ich im Vorhergehenden so kurz als möglich die Grundsätze angedeutet, welche mir zur richtigen Behandlung der Brombeeren nöthig scheinen, werde ich nun, mit Vermeidung alles Ueberflüssigen, die einzelnen

Arten und ihre auffallendsten Varietäten, in welchen die Brombeeren unserer Umgebung sich darbieten, nach ihren wesentlichen Merkmalen beschreiben.

Vorher will ich aber noch der Hülfsmittel erwähnen, die mir bei dieser Arbeit zu Gebote gestanden sind. Ausser den bereits im Vorworte erwähnten litterarischen Hülfsmitteln habe ich während längerer Zeit eine vollständige Sammlung der Mercier'schen Brombeeren, welche mein Freund Prof. C. Godet in Neuenburg besitzt, zur Vergleichung gehabt; durch die Güte von Hrn. Dr. Rapin in Plainpalais bei Genf, und von Hrn. Mercier, Sohn, bin ich selbst in den Besitz der meisten dieser Arten gelangt. Zudem hatte ich in Genf Gelegenheit, bei Hrn. Boissier eine reichhaltige Sammlung der Rheinischen Rubi von Wirtgen einzusehen, sowie im De Candolleschen Herbar die in der Flore française von Lamarck und De Candolle beschriebenen Arten zu kontrolliren. — Zur Vergleichung der englischen Brombeeren diente mir eine von Rev. W. A. Leighton im Shropshire gemachte getrocknete Sammlung von 25 Arten, welche mein Freund Shuttleworth unserm botanischen Garten geschenkt hat.

Die neuen Arten von Ph. J. Müller sind mir nur aus dessen Arbeiten in der Flora 1858 und in der Pollichia 1859 bekannt, sowie aus einzelnen Citationen von Mercier; ich musste sie daher grösstentheils ganz unberücksichtigt lassen, zweifle aber keinen Augenblick daran, dass die meisten derselben nur Lokalvarietäten der längst bekannten Arten sind.

(Siehe die Synopsis auf pag. 40 u. 41.)

I. **Abtheilung**, mit frutescirendem Stengel und an den Blattstielen befestigten Nebenblättern (Stipulae).

1. Gruppe. Suberecti.

Jahrestriebe aufrecht überhängend, nach oben eckig gerinnt, kahl, drüsenlos oder mit wenigen vergänglichen Drüsen behaftet; Blätter beiderseits grün, kahl oder pubescirend; Kelchlappen eiförmig zurückgebogen; Frucht schwarz säuerlich; Samen klein, beinahe dreikantig, zusammengedrückt.

1. Art. R. suberectus And. (Linn. Transact. Vol. XI., p. 218, t. 16.)

Da die Art allein steht, so ist die Charakteristik wie die der Gruppe.

Synon.: R. plicatus N. u. W. t. I.
„ fastigiatus N. u. W. t. II.
„ fissus Leight. Shropsh.

Die hier zu Grunde liegende Art ist nicht leicht mit einer andern zu verwechseln, indem sie die einzige unbedrüste mit beiderseits grünen Blättern ist; in der Blüthezeit besonders erkennt man sie durch die einfache Blumentraube mit weissen umgekehrt eiförmigen Blumenblättern. Die Blätter des Stammes sind gewöhnlich mit 5 ungleich gestielten Blättchen versehen, wo das mittlere längst gestielte herzförmig, die übrigen mehr oder minder eiförmig sind. Es kommt auch vor, dass das Blatt 7 Blättchen statt nur 5 hat, dann entspringen die 3 obern aus einem Punkte und die 4 übrigen stehen weiter unten vereinigt. Die Blätter der blühenden Aeste stehen gewöhnlich zu dreien, sind eiförmig und ihren Rippen nach stark gefaltet; daher der Name R. plicatus, den Weihe einführte. Die Dornen der jungen Triebe sind strohfarben und ziemlich

(Siehe die Fortsetzung auf pag 42.)

Synopsis tribuum et specierum.

A. Rubi fruticosi stipulis petiolo adnatis:

a. foliis digitatis ternato quinatis; fructu glabro nigro vel cæsio,

α. foliis concoloribus utrinque viridibus; turionibus suberecto-nutantibus angulatis eglandulosis; seminibus subtriangularibus . . . . . I. Suberecti.

1. R. suberectus And.

β. foliis discoloribus; seminibus ovatis s. ovato compressis II. Discolores.

1. turionibus suberecto-nutantibus canalicalatis eglandulosis, sem. ovato-compressis . . . . . 2. R. thyrsoideus Wim.
2. tur. prostratis canaliculatis subeglandulosis, sem. ovatis s. ovato cylindricis . . . . . 3. R. tomentosus Willd.
3. tur. scandentibus v. prostratis 5 angulatis, demum subteretibus subeglandulosis; sem. ovato compressis 4. R. discolor N. u. W.
4. tur. scandent. v. prostratis angulatis vel canaliculatis, setis glandulosis tactu rudibus, sem. ovato compressis . . . . . 5. R. radula N. u. W.

Bern. Mittheil.

γ. fol. concoloribus utrinque viridibus; tur. prostratis angulatis v. subteretibus glandulosis, sem. compressis forma semilunari, margine suturali fere recto . . VI. Glandulosi.

1. tur. glanduloso-villosis; calyc. ovatis reflexis . . 6. R. vulgaris N. u. W.

2. tur. glanduloso-setosis; cal. ovato-lanceolatis plerumque erectis . . . . . 7. R. glandulosus Nell.

δ. turion. pruinosis subteretibus prostrat. v. scandentibus, foliolis inferioribus subsessilibus . . . . . IV. Pruinosi.

1. fol. ternatis, fructu cæsio, sem. ovato-compressis facatis . . . . . 8. R. cæsius L.

2. fol. quinatis; fructu nigro sem. ovato-compressis . 9. R. dumetorum N. u. W.

b. fol. ternatis v. pinnatis discoloribus; fructu pubescente rubro v. flavo. . . . . V. Idaei.

10. R. idaeus L.

B. Rubi herbacei, stipulis caulem amplectentibus . . . VI. Herbacei.

tur. procumbent. fol. ternatis viridibus; fructu rubro glabro 11. R. saxatilis Lin.

Nr. 624.

gerade; in vorgerückterem Alter werden sie röthlich und leicht abwärts gekrümmt, nie sehr zahlreich.

Es ist mir unmöglich, R. suberectus And., R. fastigiatus und plicatus N. u. W. nicht zu vereinigen. Diejenigen, die eine Trennung befürworten, berufen sich auf den mehr runden Stamm bei R. suberectus, auf dem eckigen bei R. plicatus. Die Differenz mag daher rühren, dass wenn der neue Trieb (turio) unversehrt im künftigen Sommer zur Blüthe gelangt, man einen R. plicatus mit mehr eckigem Stamme vor sich haben wird. Wurde aber der Trieb während seines Wachsthums im obern Theile abgeschnitten (wie es häufig im Herbste geschieht) so wird der übrig bleibende untere Theil, der dann im künftigen Sommer Blüthenäste treibt, mehr rund sein. Im Uebrigen konnte ich keinen wesentlichen Unterschied finden.

Rubus suberectus And. findet sich häufig an schattigen, kühlen Orten des Bremgartenwaldes. Er erhebt sich auf den Voralpen bis 3500 Fuss über dem Meer, z. B. bei Beatenberg. Die Blüthezeit gehört nach der von R. caesius L. und corylifolius Sm. zu den frühesten und beginnt gewöhnlich Mitte Juni, die Fruchtreife im August.

Dass unsere Pflanze und der von Anderson beschriebene R. suberectus nicht verschieden sind, darüber habe ich die grösste Gewissheit sowohl durch die von mir selbst in Irland gesammelten als auch von Hooker, Vater, mir unter dem Namen R. suberectus mitgetheilten schottischen Exemplare.

Zwischen R. suberectus und dem folgenden R. thyrsoideus W. kommen im Bremgartenwald häufig Blendlinge vor, die bald dem einen, bald dem andern näher stehen. Die Form der Samen allein sollte hier

endgültig entscheiden. Ich rechne als Varietät von R. suberectus alle die mit decidirt concolorem Blatt; hieher scheint R. sylvaticus Gren. und Godr., Flore de France I, 549, und N. und W. t. XV zu gehören; er unterscheidet sich von R. suberectus durch die verästelten Blumenstiele und die pubescirenden längern schlaffern Blättchen.

Ob R. nitidus N. u. W., tab. IV., als var. flore roseo panicula composita hieher gehört oder ob er als Varietät mit subcolorem Blatt zu R. thyrsoideus Wimm. zu rechnen sei, könnten nur die reifen Samen entscheiden, die ich nicht gesehen habe.

2. Gruppe. Discolores.

Jahrestriebe verschieden gebildet; die Blätter in der Regel discolor — die untern werden bisweilen beiderseits grün. Kelchlappen immer abwärts gebogen; Samen mehr oder minder eiförmig oder eiförmig zusammengedrückt.

Uebersicht der Arten:

1. Mit eckig gerinntem aufrechtem Stengel, ohne Drüsen . . . . . R. thyrsoideus Wim.

2. Mit eckig gerinntem niederliegemdem Stengel, ohne Drüsen . . . . R. tomentosus Willd.

3. Mit fünfeckigem skandirendem Stengel, ohne Drüsen . . . . . R. discolor N. u. W.

4. Mit eckigem oder gerinntem skandirendem, durch Stacheldrüsen rauh anzufühlendem Stengel. R. radula N. u. W.

2. Art. R. thyrsoideus Wimm.

Synon.: R. fruticosus N. und W., tab. VII, und elongatus Merc.

Unterscheidet sich von R. suberectus And. durch discolore, unterseits tomentöse Blätter, die zusammen-

gesetzte Blüthenrispe und die eiförmigen zusammengedrückten Samen.

Die bei uns gewöhnlichste Form hat verkehrt eiförmige zugespitzte Blätter, eine über die Blätter erhabene, oft fusslange Rispe und rosenfarben verkehrt eiförmige und oblonge Blumenblätter. Sie beginnt um 14 Tage später zu blühen als R. suberectus.

Als mehr klein und weissblättrige Varietäten sind zu unterscheiden:

R. cordifolius N. u. W., t. V.

R. rhamnifolius N. u. W., t. VI.

R. affinis N. u. W., t. III u. IIIb (mit Ausschluss des Synon. R. collinus DC.) = R. albidus Merc.

Für grossblumige Varietät von R. thyrsoideus halte ich:

R. macrophyllus N. u. W., t. XII.

R. macroacanthos N. u. W., t. XVIII.

R. argenteus N. u. W., t. XIX.

R. pubescens N. u. W., t. XVI.

Hierher gehört auch R. spectabilis Merc., der von R. thyrsoideus nur durch die etwas breiter eiförmigen Blätter sich unterscheidet.

Die Hauptart findet man nicht selten im Bremgartenwalde, meist nicht weit von R. suberectus And. R. affinis N. u. W. sammelte ich beim Zehndermätteli, und eine grossblumige Varietät, die mehr dem R. pubescens entspricht, fand ich im Dählhölzchen. Er beginnt Mitte Juli zu blühen. Fruchtreife September und Oktober.

Dem R. thyrsoideus Wimm. ähnliche Formen, aber mit mehr concoloren grünen Blättern, sind unter den Varietäten von. R. suberectus zu suchen. — Wenn man

nicht Rücksicht auf die Form der Samen nehmen müsste, so könnte man R. thyrsoideus als einen R. suberectus var. discolor panicula ramosa betrachten, so sehr gleichen sich die Sprossen; wer an hybriden Ursprung der Arten glaubt, könnte R. thyrsoideus für einen Bastard von R. suberectus und discolor halten.

3. Art. R. tomentosus Willd. spec. II, p. 1083.

Unterscheidet sich von R. thyrsoideus Wimm. und von allen discoloren Brombeeren durch die eckig gerinnten niederliegenden Stengel, die kleinen, beinahe trockanen Früchte mit eiförmigen oder cylindrisch eiförmigen Samen. Er hat bei uns immer keilförmig oblonge, weisslichgelbe Blumenblätter, und umgekehrt eiförmige, keilförmige, stumpf und grob gezähnte Blätter.

Gewöhnlich wird Borkhausen als Gründer dieser Art citirt; allein seine Beschreibung (Röm. magaz. de Bot., p. 2) passt keineswegs hieher, wohl aber zu R. dumetorum N. u. W. var. tomentosa. Er sagt: frutex diffusus modo erectus, modo ascendens aut procumbens longe ramosus, teres, strigosus aculeis alternis recurvis armatus nebulaque cœrulea facillime evanescente obducta, etc.

Auch die Beschreibung von R. tomentosus in Nees und Weihe, Rub. Germ. sowie deren tab. VIII passt nicht genau. De Candolle, dessen R. tomentosus gewöhnlich mit Zweifel hieher gezogen wird, besitzt den ächten, wie ich ihn oben definirt habe, in seinem Herbarium.

Der gerinnt eckige Stengel kriecht ganz am Boden hin, ist meist von gelblicher Farbe, so wie die hakigen Stacheln; er treibt zwei bis drei Fuss hohe Blü-

thenäste mit gedrängter eiförmiger Rispe, die über den Blättern erhaben ist.

R. tomentosus Willd. scheint im nördlichen Deutschland, England und Skandinavien zu fehlen. Er ist ein Bewohner des südlichen Europa, und kommt sowohl im Schatten der Wälder als an sonnigen Expositionen, wie in den Voralpen wenigstens bis 3500 Fuss Meereshöhe vor.

Gewöhnlich fünfblättrig varirt er mit drei Stengelblättern: R. triphyllus Bell. Wenn auch die Oberfläche der Blätter mit einem grauen Tomentum überzogen ist, so erhält man R. canescens DC. nach der Angabe von Godron und Mercier. Das Fragment von R. canescens, welches aus den Vinadischen Alpen stammt und in De Candolle's Herbarium liegt, lässt einen indessen in Zweifel, ob man nicht die Varietas tomentosa von R. dumetorum N. u. W. vor sich habe.

R. tomentosus findet sich im Bremgartenwalde, im Dählhölzchen, auf dem Bantiger, Gurten, sowie bei Beatenberg auf Kalkfelsen. Die Var. canescens ist häufig bei Thun an sonnigen Halden und fängt Mitte Juni daselbt an zu blühen.

4. Art. R. discolor N. u. W., tab. XX.

Sie unterscheidet sich von R. thyrsoideus Wimm. durch die Blattstengel, die niemals aufrecht überhängend sind, sondern kletternd oder niederliegend, wenn keine Gebüsche in der Nähe sind, am obern Theile fünfkantig mit flachen Seiten, nach unten zu mehr drehrund; von R. tomentosus durch die nicht gerinnten Stengel und die rundlichen Blätter — von beiden durch die rundlich-ovalen Blumenblätter. Die Form der Samen hält das Mittel zwischen R. tomentosus und

thyrsoideus, d. h. sie sind mehr gedunsen als bei letzteren. Die Blumen sind bei uns immer rosenfarbig.

Es kommen hier vorzüglich zwei Formen vor, die viele Botaniker für eigene Arten halten, eine mit kahlem Stengel und ausser dem Tomentum der Unterseite mit kahlen Blättern. Hieher gehören R. discolor N. und W. mit eiförmigen oder fast herzförmigen, auch rhomboidalen Blättern, und R. rusticanus Merc. mit einem grauen Ueberzug des Stengels, und R. cuneifolius Merc. mit mehr umgekehrt eiförmigen Blättern.

Die var. b. villicaulis hat die Blätter, Stengel und Rispe mit vielen gerade abstehenden Haaren und untermischten Drüsen überzogen und hat immer rundliche Blätter. Zu dieser gehören:

R. vestitus N. u. W., tab. XXXIII.

R. villicaulis N. u. W., t. XVII.

R. leucostachys Smith fl. Britt.

R. collinus Dc. fl. frç. V., p. 545, eine sehr wollige südliche Form.

Die Hauptart ist im Herbarium leicht mit R. rhamnifolius N. u. W. zu verwechseln. Sie kommt besonders häufig längs dem Rhein vor; auch bei uns ist sie überall sehr gemein in Hecken und in Waldblössen. Die Var. villicaulis findet sich mehr in Hecken.

Die Blüthezeit dieser Art beginnt Mitte Juli; die Fruchtreife ist im Oktober. Die Früchte von R. discolor sind süsslich.

Bei dieser Art kommt häufig es vor, dass die untern Stengelblätter in ihrer Entwicklung ihr Tomentum verlieren und beiderseits grün werden. Bei solchen Formen müssen die übrigen Charaktere entscheiden, besonders die Form der Samen.

5. Art. Rubus radula N. u. W. t. XXXIX, R. rudis N. u. W. t. XL.

Unter R. radula begreife ich alle mehr oder minder discoloren Brombeeren mit scandirendem oder niederliegendem Stengel, der durch Stacheldrüsen rauh anzufühlen und mehr oder minder eckig, sogar gerinnt ist; durch die discoloren Blätter unterscheidet er sich von den Glandulosen; durch den rauh anzufühlenden glandulosen Stengel von R. tomentosus und discolor; eben dadurch und durch den kletternden Stengel von R. thyrsoideus. Es bieten sich hier verschiedene Varietäten:

1) mit eiförmig lang zugespitzten zarten Blättern, ausgedehnter Rispe und grossen weissen rundlichen Blumenblättern; hierher gehört R. radula N. u. W.;
2) mit kurz zugespitzten Blättern von festerer Consistenz und rosenrothen kleinen ovalen Blumenblättern — R. rudis N. u. W.;
3) mit grossen eiförmig zugespitzten, dreitheiligen Blättern und rundlichen rosenfarbnen Blumenblättern. Die Rispe ist mit grossen einfachen herzförmigen Blättern auf langen Stielen bis oben besetzt, von der Form der Maulbeerblätter. Ich nenne diese Form R. radula var. morifolius. Die Blätter sind von lederartiger, steifer Consistenz.

Die Brombeeren, die hier vereinigt sind, gehören zu denen, deren Beschreibung bei den verschiedenen Floristen am wenigsten übereinstimmen, weil die äussere Bekleidung — Behaarung, Glandulosität und Dornen — bei jedem Strauche eine andere ist.

Die Discolorität ist bei dieser Art weniger prägnant als bei den erstern. Die Farbe der Unterseite der

Blätter ist indessen immer mehr oder minder graulich, auch wenn sie sonst kahl sind. Wer an hybriden Ursprung der Arten glaubt, könnte in R. radula eine Verbindung von R. glandulosus und discolor erblicken; auch die Samen halten das Mittel zwischen beiden. — Von der folgenden Art unterscheidet sich R. radula auf den ersten Blick durch die graue Unterseite der Blätter und die mehr eiförmigen Samen.

Die erste Varietät fand ich im Dählhölzchen; die zweite hinter der Enge am Abhange gegen die neue Fabrik zu. Die dritte ist häufig im untern Dählhölzchen.

3. Gruppe. Glandulosi.

Jahrestriebe in der Jugend eckig, später niederliegend, beinahe drehrund mit Drüsen, Stachelborsten und abstehenden Haaren besetzt; Blätter beiderseits grün. Früchte schwarz, säuerlich mit kleinen zusammgedrückten Samen von halbmondförmiger Gestalt mit beinahe geradem Suturalrande.

Uebersicht der Arten:

1) R. vulgaris, caule glanduloso villoso, calycibus ovatis semper reflexis, sæpe apiculatis; fol. concoloribus.
2) R. glandulosus, caule glanduloso-setoso, calycibus ovato-lanceolatis plerumque erectis fol. concoloribus.

6. Art. Rubus vulgaris N. u. W. t. XIV.

Stengel mit vielen Drüsen und gerade abstehenden Haaren überzogen, Blätter beidseitig grün, besonders in der Jugend behaart; die Kelchlappen immer abwärts gebogen, oval meistens in eine Spitze verlängert. Die Blattform ist gewöhnlich rund herzförmig, die der Blumenblätter rundlich eiförmig.

Hieher rechne ich als Varietät mit rosenfarbnen runden Blumenblättern den R. fusco-ater N. u. W. t. XXVI, von dem mir R. hispidus Mercier nicht verschieden scheint; ferner mit ovalen oder elliptischen Blumenblättern den R. Sprengelii N. u. W., t. X; mit blattförmig verlängerten Kelchlappen R. scaber N. u. W., t. XXXII, und rosaceus N. u. W., t. XXXVI.

R. vulgaris fand ich hinter Oberhofen am Thunersee. R. fusco-ater und Sprengelii sind häufig im Dählhölzchen, wo besonders letzterer zur Blüthezeit Mitte Juli eine Zierde ist durch die lebhaft rothen Blumen.

Es ist schwer eine Grenze zu ziehen zwischen R. vulgaris und der wolligen Form von R. discolor, weil man Verbindungsglieder findet, die man mit gleichem Rechte zu dem einen wie zu dem andern zählen kann, eben so steht R. Sprengelii durch die abstehenden schmälern Blumenblätter dem R. glandulosus näher, von dem er sich durch die Farbe der Blumen und den Mangel von Stachelborsten und durch die abwärts gerichteten Kelchlappen unterscheidet, während R. fusco-ater sich in den Blumen sehr dem R. discolor nähert.

Unter R. vulgaris verstehe ich also eine Vereinigung aller der Zwischenformen von R. glandulosus und discolor, die concolore Blätter und einen abwärts gewandten Kelch und keine Stachelborsten, sondern nur unter Wollhaaren versteckte Drüsen haben.

7. Art. Rubus glandulosus Bell.

Der einzige durchgreifende Charakter, der R. glandulosus von R. vulgaris trennt, liegt in den zahlreichen Stachelborsten, welche in allen Theilen der Pflanze sich vorfinden und in den meistens aufgerichteten grossen eilanzettförmigen Kelchlappen. Zudem kann man

sagen, dass bei R. glandulosus die weisse Farbe der Blumen, bei R. vulgaris die rothe prädominirt.

Dieses ist die gemeinste Art in den Nadelwäldern; man kann, was die verschiedene Blattform anbetrifft, folgende Hauptvarietäten unterscheiden, die aber vielfach in einander übergehen:

Foliolo medio ovato-acuminato, R. Bellardi N. u. W., t. 44;
" " obovato-acuminato, R. Güntheri N. u W. t. 21;
" " cordato-rotundato, R. hirtus N. u. W., t. 43 (non bona);
" " obovato-rotundato, R. apiculatus N. u. W., t. 24;
" " cordato in panicula simplici, R. thyrsiflorus N. u. W., t. 34;
" " ovato-acum. in pan. simpl., R. foliosus N. u. W., t. 28.

Die Blumenblätter sind meist von einander getrennt stehend, schmal elliptisch oder keilförmig und weiss. Die Früchte haben einen angenehm säuerlichen Geschmack.

Die Blüthezeit dieser Art beginnt Anfangs Juli, die Fruchtreife tritt im September ein, so wie bei voriger.

Es kommt öfters vor, dass die Unterseite der Blätter, besonders bei getrockneten Exemplaren, graulich (subdiscolor) erscheint. Hier entscheiden dann die Anwesenheit der Stachelborsten und der aufgerichtete Kelch für R. glandulosus.

4. Gruppe. Pruinosi.

Stengel rund oder eckig, in der Jugend mit einem blauen Reif überzogen (pruinosi); die untern Blättchen

der Blätter fast sitzend; Früchte blau bereift oder schwarz.

Uebersicht der Arten:

1) R. caesius Lin., fol. concoloribus tripartitis, fruct. cæsiis, sem. ovatocompressis falcatis.
2) R. dumetorum N. u. W., fol. 5-partitis, fruct. nigris sem. compressis plus minus ovatis.

8. Art. R. cæsius Lin.

Stengel rundlich, blau angelaufen, ganz kahl oder mit mehr oder weniger Drüsen und kleinen Stacheln besetzt; Blätter dreitheilig, beiderseits grün; Blumenblätter oval weiss, Samen sichelförmig mit verdicktem unterem Ende.

Das Mittelblättchen ist gewöhnlich ei-trapezförmig, häufig auch herzförmig. Der Stengel gewöhnlich ohne Drüsen und Stacheln. Ich zähle zu R. caesius alle Varietäten mit bereiften Früchten, zu der folgenden Art hingegen die mit schwarzen Früchten, wie R. agrestis Waldst. und R. pseudo-caesius N. u. W.

Wächst überall häufig an Hecken und Wegrändern und blüht vom Mai bis Oktober.

9. Art. R. dumetorum N. u. W.

Stengel rund oder eckig, in der Jugend blau angelaufen; Früchte schwarz, Samen flach, mehr oder minder oval, die untern Blättchen der meist fünftheiligen Blätter sitzend.

Ich vereinige unter dieser Charakteristik Pflanzen von ganz verschiedenem äusserlichen Habitus, und von denen, theilweise wenigstens, von den meisten Floristen angenommen wird, dass sie hybriden Ursprungs seien. Diese Annahme beruht indessen nur auf dem Umstande, dass die Früchte dieser Art meist verküm-

mern und auf dem blau bereiften Stengel, sowie auf der grossen Aehnlichkeit der einzelnen Varietäten mit den Eltern, die mit R. caesius zu ihrer Entstehung beigetragen haben sollen. Es ist mir nicht bekannt, dass durch direktes Experiment die Hybridität der hier vereinigten Formen sicher gestellt worden ist. R. dumetorum ist also mehr eine Vereinigung von verschiedenen Bastardformen, als eine eigene gute Art. Diese Bastardformen lassen sich aber gut unter der obigen Charakteristik vereinigen — abgesehen von der Frage, ob sie wirkliche oder nur imaginäre Bastarde seien.

1. Varietät. Rubus corylifolius Smith.

Stengel lang niederliegend, in der Jugend bereift, kahl, fünfeckig mit flachen Seiten, mit zahlreichen kleinen zusammengedrückten Stacheln besetzt, die oft auf den Flächen, nicht nur auf den Kanten stehen. Blätter rundlich herzförmig, beiderseits grün, kahl oder behaart. Rispe wenig zusammengesetzt pubescirend, mit einigen Drüsen auf den Blumenstielen und Kelch, der abwärts gewandt ist; Blumenblätter oval weiss; Früchte schwarz.

Diese Art wächst häufig zwischen Thun und Hilterfingen, am obern Wege hinter dem Eichenbühl. Daselbst wächst auch R. vestitus (discolor var. villosus) häufig; ich bin geneigt, jene für einen Bastard von diesem mit R. caesius zu halten. Sie beginnt Ende Mai zu blühen.

Arrhenius unterscheidet noch einen R. Wahlbergii, der aber nur in unwesentlichen Charakteren — Form und Grösse der Stacheln u. s. w. — von jenem abweicht.

Die Beschreibung von R. corylifolius DC. fl. franç., weicht etwas von der von Smith ab. De Candolle sagt

von R. corylifolius : cet arbrisseau se distingue du suivant (R. fruticosus) par ses tiges plus longues, plus élancées, . . . par ses calices dont les folioles sont plus longues et prolongées en pointe un peu foliacée, souvent entortillée; von welchem Allem Smith nichts sagt. Hingegen bemerkt Lindley unter R. dumetorum in seiner Synopsis of British Flora: „Nees und Weihe „behaupten, dies sei der R. corylifolius Sm. E. B. XII, „p. 827; allein ich glaube, diese Abbildung stellt den „R. vulgaris vor, welcher gewöhnlich von den engli„schen Botanikern R. corylifolius genannt wird.“ Nun aber findet sich gerade bei R. vulgaris die Disposition, blattartig verlängerte Kelchlappen zu bekommen, so auch bei R. vestitus. Wie dem auch sei, so fand ich beim Eichenbühl Formen von R. corylifolius, die bald mehr der Beschreibung von Smith, bald mehr der von De Candolle entsprechen, die ich aber nicht trennen kann.

Hingegen muss ich noch bemerken, dass ich Nees und Weihe nicht beistimmen kann, wenn sie R. nemorosus Hayn. als Synonym zu R. corylifolius Smith setzen. Man braucht nur die Beschreibung in Hayne's Arznei-Gewächsen zu vergleichen, sowie die Abbildung, um zu sehen, dass es sich hier nicht um R. corylifolius Sm. handelt, sondern um eine Art aus der Gruppe der Glandulosen.

Ich halte R. nemorosus Hayn. für R. caesio-glandulosus. Hiezu passt die Beschreibung und Abbildung von N. u. W. R. dumetorum *α.* vulgaris, nicht aber zu R. corylifolius Smith. Desshalb kann ich auch Godron und Mercier nicht beistimmen, wenn sie unter R. nemorosus den R. dumetorum var. tomentosa von N. und W. oder R. althææfolius Host verstehen.

Dieser Letztere hat gar nichts Glanduloses und ist nur durch die Form des Stengels und der Samen von R. tomentosus unterschieden und findet sich auch in dessen Nachbarschaft.

2. Var. R. althææfolius Host.

Die hieher gehörenden Synonyme sind:

R. dumetorum γ. tomentosus N. u. W., t. 45 A, f. 2.
R. nemorosus Godr. und Gren. fl. de France (non Hayn.).
„ „ Mercier Rub. Gen.
„ „ Arrhen. Rub. Suec.
„ tomentosus Borckh. (non N. u. W., nec De Cand., nec Merc.) quoad descriptionem in Röm. neuem Mag. d. Bot., p. 2.

R. althææfolius Host kann auf den ersten Blick mit R. tomentosus Willd. verwechselt werden, er unterscheidet sich aber von demselben durch den rundlichen, nicht gerinnten Stengel mit blauer Bereifung, die flachen Samen, sowie durch breitere und verhältnissmässig kürzere Blättchen. Eine Untervarietät bietet R. patens Merc., der sich von R. althææfolius Host. durch den während der Blüthe ausgebreiteten Kelch unterscheidet, während er bei jenem immer abwärts geneigt ist. R. althææfolius ist nicht selten bei Bern, z. B. an der Engehalde. R. patens Merc. fand ich bei Thun. Hier wächst auch, in der Nähe von Eichenbühl, eine Varietät mit monströs vergrösserten Kelchlappen, die ich R. dumetorum var. macrocalyx nenne.

3. Var. R. nemorosus Hayn., Arzneigew. III, t. 10. Cum hoc solo quadrat figura R. dumetorum α. vulgaris N. u. W., t. 45 A, fig. 1, et R. dumetorum δ. ferox N. u. W., t. 45 B.

Excludendi sunt R. nemorosus Gren. et Godr., et R. nemorosus Merc.

Die jungen Stengel gleichen ganz denen von R. glandulosus, nur dass sie blau bereift sind, Merkmal das später verschwindet; ein anderer Unterschied von dem gewöhnlichen R. glandulosus liegt in den fünftheiligen Blättern mit beinahe sitzenden untern Blättchen und in den ausgerinnten Blattstielen, vorzüglich aber in den umgekehrt eiförmigen, oben abgerundeten, nach unten fast keilförmigen untern Blättern der blühenden Aeste, sowie in den flachen ovalen Samen. Ich halte diese Varietät für einen R. cæsio-glandulosus.

Von R. corylifolius Sm. und von R. althææfolius Host. unterscheidet sich R. nemorosus Hayn. durch die Stacheldrüsen des Stammes und der Rispe und durch die aufgerichteten oder ausgebreiteten Kelchlappen.

Ich fand ihn an einigen Stellen des Dählhölzchens; er war Anfangs Juli schon verblüht.

4. Varietät bilden R. cæsius γ. pseudo-cæsius et R. cæsius δ. pseudo-idæus N. und W., t. 46 B, f. 1 u. 2.

Es sind hybride Formen zwischen R. cæsius und R. idæus und haben den kletternden Stengel von R. dumetorum mit den discoloren Blättern von R. idæus L.

Auch diese Formen fand ich am Ostrande des Dählhölzchens.

5. Varietät bildet eine nur durch den bereiften Stengel und die flach eiförmigen Samen und die zusammengesetzte Rispe mit röthlichen Blumen zu unterscheidende Form von R. suberectus And. Sie wächst im untern Theile des Dählhölzchen, am Abhange unter dem Walde; ich halte sie für R. cæsio-suberectus.

6. Varietät endlich bildet R. agrestis W. und K., plant. rar. Hung., tabl. 268. Wegen seiner schwarzen Früchte und den flach-ovalen, nicht sichelförmig zugespitzten Samen gehört er hieher und nicht zu R. cæsius. Er zeichnet sich aus durch trapezförmige oder rundlich-ovale, starkrunzlige unterseits filzige Blätter. Ich fand ihn noch nicht bei Bern und erwähne ihn, weil er bei Genf vorkommt. — Durch was für eine Kreuzung er entstanden sein mag, will ich unentschieden lassen.

5. Gruppe. Idæi. Himbeeren.

Charakterisirt durch die discoloren, meist gefiederten Blätter und die pubescirende rothe oder gelbe Frucht.

Art. 10. R. idæus L., N. u. W., t. 47.

Die überall gemeine Himbeere, leicht kenntlich durch die discoloren gefiederten Blätter und die rothe oder gelbe pubescirende Frucht varirt auch in der Form der Blätter, die oft nur dreitheilig mit eiförmigen eng gesägten Blättchen, oft aber umgekehrt eiförmig und mit grossen Zähnen begabt sind. Sie steigt in die Alpen bis 5000 Fuss.

II. Abtheilung enthält die Arten mit krautartigem Stengel und mit Nebenblättern, die den Stengel umfassen. Sie bilden nur eine Gruppe.

6. Gruppe. Herbacei, die krautartigen.

Wir besitzen davon nur eine Art:

Art. 11. R. saxatilis Lin., N. u. W., tabl. IX, die durch die glänzenden rothen Früchte mit wenigen grossen Carpellen ausgezeichnet ist. Diese Art bewohnt eigentlich die subalpinen Wälder und findet sich

nur vereinzelt in unserer Umgebung. — Die übrigen Arten dieser Gruppe gehören dem Norden an.

Der Charakter, wodurch Arrhenius die frutescirenden von den krautartigen Brombeeren unterscheidet, stipulæ petiolares und stipulæ caulinæ, ist nicht sicher, indem ich auch bei R. saxatilis in einzelnen Exemplaren die Nebenblätter mit der Basis des Blattstiels verwachsen fand; die Verwachsung geht aber nie so weit als bei einigen frutescirenden Arten.

Nachträgliche Bemerkungen.

Soeben (23. April 1867) erhalte ich, nachdem ich meine Bearbeitung der Berner Brombeeren zum Abschlusse gebracht, die Reform der deutschen Brombeeren von Otto Kunze, Leipzig 1867, über die ich mir Einiges zu bemerken erlaube.

Vorerst muss ich meine Freude ausdrücken, dass in der Ansicht über die eigentlichen Arten so viel Uebereinstimmung zwischen Herrn Kunze und mir herrscht — ich habe eine einzige Art mehr annehmen zu müssen geglaubt, als Hr. Kunze, den R. vulgaris N. u. W. Dafür hat er den R. glandulosus (hybridus Vill.) in drei Subspezies getheilt, wovon eine meinen R. vulgaris umfasst. Ferner habe ich alle von mir als Bastarde anerkannte Formen unter dem Namen R. dumetorum N. u. W. belassen und die einzelnen Bastarde als Varietäten behandelt, während Hr. Otto Kunze für die Bastarde ein eigenes Subgenus macht mit 25 Arten, die er nach ihren muthmasslichen Eltern benennt.

Beim Mangel an Beweis der Thatsachen durch direktes Experiment muss diese Aufstellung von 25 Ba-

standarten als subjektive Ansicht von Hrn. Kunze betrachtet werden, die jedenfalls zu ferneren Forschungen aufmuntert, damit endlich der Polymorphismus dieses Geschlechtes seine natürliche Erklärung finde.

Worin ich aber mit Hrn. Kunze keineswegs übereinstimmen kann, ist, wenn er glaubt, der Priorität zu lieb ganz veraltete und bisher stets nur in der Synonymie stehende Namen wieder zu Ehren ziehen zu müssen; dadurch wird nur das Thor zu neuer Confusion geöffnet. So braucht er den Namen R. sanctus Schreb., der bisher stets als Synonym von R. tomentosus galt und es auch ferner wahrscheinlich bleiben wird, trotz der Einwendungen von Hrn. Kunze — am Platz des R. discolor N. u. W., und R. hybridus Vill. für R. glandulosus Bell. — einen nichtssagenden, wahrscheinlich falschen, für einen sehr charakteristischen allgemein gebräuchlichen Namen. Eben so ist es mit dem veralteten R. candicans Weihe, den Nees und Weihe in den Rubis Germanicis nirgends anwenden und der jetzt den sehr bezeichnenden und bereits allgemein angewandten R. thyrsoideus Wimm. (R. fruticosus N. u. W., tab. VII) ersetzen soll. Dass Hr. Kunze der Pietät halber R. fruticosus L. anstatt R. plicatus N. und W. braucht, kann ich gelten lassen, wenn gleich man alle Rubi fruticosi unter diesem controversen Namen verstehen kann, den ich als Artnamen lieber der Vergessenheit übergeben hätte, weil er passender für eine ganze Abtheilung ist, im Gegensatz zu den krautartigen Brombeeren.

Endlich muss ich bei R. tomentosus, den auch Hr. Kunze beibehält, wiederholen, was ich bereits in dieser Abhandlung pag. 45 darüber gesagt, dass Will-

denow der erste Botaniker ist, der in seinen Schriften (Spec. plant.) den Rubus tomentosus richtig beschreibt, während R. tomentosus von Borckhausen (pag. 2 von Römer's neuen Magazin der Botanik [anno 1794]) nichts als R. dumetorum γ. tomentosus N. u. W. = R. althææfolius Host ist; wer es nicht glaubt, vergleiche die Beschreibungen. Da Willdenow's Species vol. II erst anno 1799 erschien, so müsste, wollte man streng das Prioritätsrecht befolgen, wieder die ganze Nomenclatur geändert werden; den ächten R. tomentosus könnte man R. Willdenovii nennen, während R. tomentosus Borckh. fortan eine hybride Form mit blaubereiftem Stengel bezeichnen müsste (wahrscheinlich ein R. tomentoso-cæsius). — Mich aber widert es an, wieder eine neue Umwälzung in der Nomenclatur hervorzurufen, und es scheint mir einfacher, den jetzt allgemein richtig anerkannten R. tomentosus beizubehalten, freilich mit dem Autornamen Willdenow (non Borckhausen).

Zur Orientirung folgt hier die Synonymie meiner Arten und der von Hrn. Kunze angenommenen.

Nach Fischer-Ooster:		Nach Kunze:
1) R. suberectus And.	=	fruticosus L. u. fruticoso-idæus p. 47.
2) „ thyrsoideus Wimm.	=	candicans Weihe.
3) „ discolor N. u. W.	=	sanctus Schreb.
4) „ tomentosus Willd.	=	tomentosus Borckh.
5) „ radula N. u. W.	=	radula Weihe.
6) „ vulgaris N. u. W.	=	hybridus Vill.
7) „ glandulosus Bell.		
8) „ cæsius L.	=	cæsius L.
9) „ idæus L.	=	idæus L.
10) „ saxatilis L.	=	saxatilis L.

11) „ dumetorum N. u. W.

α. corylifolius Sm.	=	cæsio-fruticosus p. 64.
β. althææfoliusHost.	=	cæsio-tomentosus p. 87?
γ. nemorosus Hayn.	=	cæsio-hybridus p. 77?
δ. pseudo-cæsius	=	cæsio-idæus Mey. p. 62.
ε. cæsio-suberectus	=	cæsio-candicans p. 69?
ζ. agrestis Waldst.	=	?

ERRATA.

Pag. 21, Zeile 15, lies Fehlschluss, statt „Fehlschuss".
„ 23, „ 22 u. 23, lies Flora statt „Flore".
„ 23, „ 4 von unten, lies: mit blauschwarzen Beeren.
„ 26, „ 11, lies: Suturalrande statt „Suturatrande".
„ 32, „ 3 von unten, } l.: R. Sprengelii, statt Sprengeli.
„ 33, „ 2, 6 u. 9 v. o., }
„ 40, „ 1, lies: fruticosi, statt „fructicosi".
„ 40, „ 7, lies: canaliculatis, statt „canalicalatis".
„ 41, „ 6, lies: Bell., statt „Nell".
„ 41, „ 10, lies: falcatis, statt „facatis".
„ 44, „ 8, lies: weissblüthige statt „weissblättrige".
„ 45, „ 11, lies: trockenen statt „trockanen".
„ 45, „ 17, lies: der statt „de".
„ 47, „ 18, lies: DC., statt "Dc.".

Dr. A. Forster.

Ueber Darstellung künstlicher Leuchtsteine.

(Vorgetragen den 26. Jenner 1867.)

Die in den verschiedenen Lehrbüchern und Zeitschriften für Chemie und Physik angeführten Darstellungsmethoden sind einerseits so umständlich, und andererseits so allgemein gehalten, dass es Jemanden, der sich nicht speziell mit der Darstellung dieser interessanten Körper beschäftigt hat, kaum gelingen wird, einen guten Leuchtstein herzustellen, ehe er sich durch viele missglückte Versuche die nöthige Uebung und das Beobachten gewisser, anscheinend unwesentlicher, Bedingungen, deren genaue Angabe in fast allen Vorschriften vermisst wird, angeeignet hat. Genau so erging es auch mir, als ich, angeregt durch die schönen Phosphore Geissler's in Bonn, die Darstellung derselben versuchte. Alle meine ersten Versuche ergaben nicht leuchtende, oder nur sehr schwach leuchtende Präparate, so dass nur das lebhafte Interesse für die in ihrem Wesen so räthselhafte Erscheinung der Phosphorescenz mir den Muth zu weiteren Versuchen erhielt, welche endlich vom besten Erfolge gekrönt wurden. Im Nachfolgenden gebe ich die Resultate von nahezu 500 Versuchen, welche ich zur Ermittelung der günstigsten Verhältnisse angestellt habe mit derjenigen Kürze, welche die Natur der Sache verträgt. Sollte ich zuweilen weitläufig erscheinen, so bitte ich diess mit dem Bestreben, Vorschriften zu

geben, bei deren Befolgung auch der Ungeübtere vor Misserfolgen möglichst geschützt ist, entschuldigen zu wollen.

Die von mir im Verlaufe beschriebenen Methoden machen keinen Anspruch auf Neuheit im Prinzip, da ich von denselben Materialien ausgehe, wie alle früheren Darsteller, doch hat sich bei den angestellten Versuchen manches Neue gefunden, dessen Veröffentlichung für den Physiker und Chemiker nicht ohne Interesse sein dürfte.

Wie alle früheren Darsteller, gehe ich von den Verbindungen der Erdalkalimetalle Calcium, Baryum und Strontium aus. Die schönsten Leuchtsteine erhielt ich stets aus Strontian- und Barytpräparaten, während mir Kalkpräparate, welche bisher mit besonderer Vorliebe verwendet wurden, meist ungenügende Resultate gaben.

Nach den bisherigen Vorschriften werden die künstlichen Leuchtsteine alle mit Anwendung eines Ofenfeuers in Thon- oder Porzellantiegeln dargestellt. Schon die Anwendung eines Ofenfeuers hat grosse Unbequemlichkeiten und Unsicherheit, und es war daher mein erstes Bestreben, dasselbe aus den Darstellungsmethoden zu eliminiren. Durch Einführen gewöhnlicher Platintiegel, welche über einer guten Bunsen'schen Gaslampe mit aufgesetztem Schornstein, zuletzt über einem einfachen Bunsen'schen Gasgebläse, wie solches wohl in allen Laboratorien vorhanden sein dürfte, in einem beliebigen Grade des Glühens erhalten werden können, glaube ich eine wichtige Vereinfachung der dermaligen Darstellungsmethoden erreicht zu haben.

Durch das leichte Reguliren der Flamme hat man ein sehr einfaches und sicheres Mittel in der Hand, die Temperatur der glühenden Substanzen zu steigern oder zu erniedrigen. Dieser Umstand ist von grosser Wich-

tigkeit, denn ebenso wie man bei Anwendung einer zu niedrigen Temperatur keine schön leuchtende Präparate erhält, zerstört ein zu andauernder und zu intensiver Hitzgrad das Leuchtvermögen der darzustellenden Phosphore. Alle Schriftsteller, welche sich mit der Darstellung künstlicher Leuchtsteine beschäftigt haben, erwähnen dieses Umstandes, besonders E. Becquerel in seinen schönen Arbeiten über Phosphorescenz. Aus der Nothwendigkeit, dieser Eigenthümlichkeit Rechnung zu tragen, entsprangen dann die complicirten Methoden, wie z. B. Becquerel*), eine für die Darstellung eines Leuchtsteines aus Marienglas angibt. Es begreift sich nun leicht, dass man bei Anwendung eines Platintiegels und einer Gasflamme die Temperatur weit sicherer auf dem eben erforderlichen Intensitätsgrade erhalten kann, als bei Anwendung eines Kohlenfeuers und dickwandigen Porzellan- oder Thontiegels.

Es könnte leicht ein gewisses Bangen um den Platintiegel sich geltend machen, wenn ich vorschlage, kohlensauren Strontian und Schwefel in demselben der höchsten Hitze eines Blasetisches auszusetzen; ich brauche jedoch kaum daran zu erinnern, dass es ja eine Eigenthümlichkeit der sogenannten edlen Metalle ist, dass ihre Sauerstoff- und Schwefelverbindungen in erhöhter Temperatur nicht bestehen können, um diese Besorgniss zu heben. Sollte sich in der That Schwefelplatin bilden, so zerfällt diess bei erhöhter Temperatur sofort in Schwefeldampf, welcher, mit Luft in Berührung kommend, zu schwefliger Säure verbrennt, und Platin, welches äusserlich nicht verändert erscheint. Wenn ich auch nicht

*) Vergl. Becquerel: Note sur la phosphorescence produite par insolation.

An. de Ch. et de Phys. 1847.

gerade behaupten will, dass die Darstellung künstlicher Leuchtsteine nach dieser Methode dem betreffenden Tiegel von Vortheil sei, so kann ich doch auf der andern Seite versichern, sehr viele Phosphore in demselben Tiegel dargestellt zu haben, ohne dass diese Operationen demselben mehr geschadet hätten als die eben so oft wiederholte Einwirkung einer sehr hohen Temperatur allein gethan haben würde. In jedem Laboratorium finden sich indessen ältere Platintiegel, welche etwa der Risse oder kleinen Löcher im Boden wegen zu vielen Zwecken nicht mehr brauchbar sind. Solche Tiegel eignen sich immer noch zu unserm Zwecke, ohne den Besitzer derselben in Besorgniss um ihre Existenz zu versetzen. Ich habe aber auch in ganz neuen Tiegeln häufig Phosphore dargestellt, ohne dieselben irgend einen Schaden leiden zu sehen und kann daher aus eigener Erfahrung diese Operation als für den Platintiegel unschädlich bezeichnen. Da es aber vorkommen kann, dass Leuchtsteine bei etwas zu hoch gestiegener Temperatur vollkommen fest an die Tiegelwand anschmelzen, so muss man mit dem Ablösen etwas vorsichtig sein, um den Tiegel nicht zu verbiegen.

Gewisse Leuchtsteine, welche keine sehr hohe Temperatur bedürfen, lassen sich auf dieselbe Weise auch in kleinen Porzellantiegeln herstellen. Was die Aufbewahrung der fertigen Leuchtsteine betrifft, so kommt es darauf an, sie sorgsam vor der Einwirkung feuchter Luft zu schützen und halte ich zu diesem Zwecke das folgende Verfahren stets ein. Ich verfertige mir im Vorrath eine Anzahl an einem Ende zugeschmolzener Glasröhren von möglichst weissem Glase, welche einen innern Durchmesser von etwa 10 Mm. und eine ungefähre Länge von 15 Cm. haben. Während der glühende Tiegel mit dem

vollendeten Präparate sich an der Luft abkühlt, erhitze ich nun eine solche Röhre vom zugeschmolzenen Ende beginnend und allmählig nach dem offenen Ende fortschreitend in einer Gasflamme, und sauge mit einem dünnen Röhrchen fortwährend die erhitzte, immer mit Spuren von Wasserdampf beladene Luft aus der Röhre aus. Es gelingt in dieser Art rasch die Röhre vollkommen auszutrocknen. Ist inzwischen der Tiegel so weit abgekühlt, dass man denselben, ohne sich zu verbrennen, mit den Fingern anfassen kann, so fülle ich seinen Inhalt unmittelbar in die noch warme Röhre und schmelze sofort auch das andere Ende derselben zu. Ist jedoch der Tiegel noch zu heiss, so lasse ich die ausgetrocknete Röhre, bis derselbe sich hinlänglich abgekühlt hat, in einem Exsiccator über concentrirter Schwefelsäure liegen. Die ganze Operation des Austrocknens würde illusorisch werden, wenn man diese Vorsicht versäumte, da sich beim Erkalten immer ein Hauch von Feuchtigkeit in der Röhre verdichtet. Die Röhre selbst wähle ich von einer mittleren Wanddicke, indem zu dünnes Glas beim Zerschmelzen sehr leicht zusammenfällt, und andererseits in einer bedeutenden Wandstärke zu viele ultraviolette, Phosphorescenz erregende Strahlen absorbirt werden.

Osann's Behauptung, wonach die Feuchtigkeit der Leuchtkraft künstlicher Phosphore keinen Eintrag thun soll, habe ich bei meinen Versuchen nicht bestätigt gefunden, wie aus dem Folgenden hervorgeht.

Durch Glühen von kohlensaurem Strontian mit Schwefel wurde ein sehr schön grün leuchtendes Schwefelstrontium (siehe später) dargestellt und dasselbe in zwei Röhren gleichmässig vertheilt. Auf ihr Leuchtvermögen geprüft, zeigten sich beide Hälften vollkommen gleich.

Nun wurde die eine Röhre zugeschmolzen, die andere mit destillirtem Wasser gefüllt und ebenfalls zugeschmolzen. Eine sofort angestellte Vergleichung des Leuchtvermögens ergab keinen merklichen Unterschied, aber schon nach einer halben Stunde war das Leuchtvermögen des unter Wasser eingeschmolzenen Schwefelstrontiums bedeutend geschwächt; nach 24 Stunden war die Schwächung noch bedeutender und nach 48 Stunden zeigten nur noch einige zerstreute Punkte ein schwach hellgrünes Licht.

2. Ein schön gelb leuchtendes Schwefelbarium, erhalten durch Reduktion von schwefelsaurem Baryt durch Wasserstoffgas (siehe später) wurde in gleicher Weise in zwei Röhren vertheilt, von denen die eine (nachdem ich mich von dem gleich starken Leuchtvermögen beider Hälften überzeugt hatte) zugeschmolzen, die andere mit destillirtem Wasser gefüllt und dann ebenfalls zugeschmolzen. Gleich nach der Berührung mit Wasser änderte das anfangs gelblich-weisse Schwefelbarium seine Farbe, indem es grau-röthlich wurde; dabei erwies es sich als nur noch sehr schwach leuchtend. Nach 24 Stunden war das Leuchtvermögen, bis auf einige schwachgelbe Punkte, verschwunden; nach 48 Stunden wurden nur noch 2—3 Punkte durch kräftige Insolation mit Sonnen- oder Magnesiumlicht sehr schwach gelbleuchtend.

Mit diesen Versuchen steht die Angabe Osann's (Gmelin, Handbuch der anorg. Chemie. 5. Aufl. Bd. I, p. 183), wonach die von ihm dargestellten Realgar- und Antimonleuchtsteine nach langem Aufbewahren unter Wasser ihre Leuchtkraft nicht verloren, in direktem Widerspruch.

Der folgende Versuch zeigt, dass nicht nur das flüssige Wasser, sondern auch der in der Luft suspendirte

Wasserdampf auf das Leuchtvermögen gewisser Leuchtsteine in hohem Grade schädlich einwirkt und dass demnach sofortiges Einschmelzen der fertigen Leuchtsteine keine überflüssige Vorsicht ist.

Die Einwirkung von Schwefel auf kohlensauren Strontian hatte einen schön grün leuchtenden Stein geliefert. Derselbe wurde in drei Röhren eingeschmolzen. Der Inhalt einer dieser Röhren wurde nun auf einen Porzellanteller entleert und mit demselben in den Keller gestellt. Nach 24 Stunden hatte sich das Aeussere des Schwefelstrontiums schon sehr verändert. Das in den Röhren hell-schwefelgelbe Präparat hatte eine grünlichgraue Färbung angenommen und war im Leuchtvermögen bereits etwas geschwächt. Nun wurde der Teller in ein unbewohntes Zimmer gestellt und etwa 14 Tage stehen gelassen. Nach dieser Zeit wurde der Inhalt der zweiten Röhre neben den eben besprochenen auf den Teller geschüttet und ihr Leuchtvermögen unmittelbar verglichen. Es ergab sich hierbei ein ausserordentlich starker Unterschied, indem das Schwefelstrontium, welches an der Luft gestanden hatte, kaum noch halb so stark leuchtete als dasjenige, welches in der zugeschmolzenen Röhre aufbewahrt worden war. Bemerken will ich noch, dass der zersetzte Leuchtstein stark nach Schwefelwasserstoff roch.

Es scheint hieraus hervorzugehen, dass nicht alle Leuchtsteine gleich empfindlich gegen die Einwirkung des Wassers, sei es als Flüssigkeit, sei es als Dampf sind; indessen wird man jedenfalls gut thun, Leuchtsteine, welche man aufzubewahren wünscht, in der oben angegebenen Weise sofort nach ihrer Benutzung in erwärmte Glasröhren einzuschmelzen. So eingeschmolzen halten

sie sich jahrelang, ohne von ihrem Leuchtvermögen das Mindeste einzubüssen.

In Bezug auf das Aufbewahren muss ich noch vor dem Schütteln der mit künstlichen Leuchtsteinen gefüllten Röhren warnen. Die meisten Leuchtsteine erscheinen in Form grösserer oder kleinerer zusammengebackener Stückchen und leuchten als solche viel glänzender als wenn dieselben durch starkes Schütteln der Röhren in Pulver verwandelt werden. Die fertigen zugeschmolzenen Röhren bewahrt man am sichersten in einem geschlossenen Kästchen von der Länge der Röhren, in welchem man dieselben neben einander durch Einklemmen in Korkstückchen unverrückbar befestigt.

Auch mir wollte es, gleich wie einem früheren Beobachter, scheinen, dass künstliche Leuchtsteine, welche längere Zeit im Dunkeln verweilt haben, nach der Insolation ein glänzenderes Licht ausstrahlen als solche, welche längere Zeit dem Lichte ausgesetzt blieben. Es scheint mir daher zweckmässig, solche Körper in geschlossenen Kästchen aufzubewahren, damit sie nicht immer der erregenden Wirkung der Lichtstrahlen ausgesetzt sind.

Zum Beleuchten der Phosphore hat, meines Wissens, zuerst Schrötter (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1865. Nr. XII, p. 77) das Magnesiumlicht empfohlen. In der That hat sich auch mir dasselbe als höchst einfach und zweckmässig erwiesen. Wenn auch die zu beschreibenden Leuchtsteine kein unmittelbares Sonnenlicht bedürfen, so ist man doch an ein leicht zu verdunkelndes Zimmer gebunden, was nicht immer zur Verfügung steht. Durch die Anwendung von Magnesiumlicht wird aber die ganze Sache sehr vereinfacht, indem man Abends in einem nicht erleuchteten Zimmer experimentirt.

Guten Magnesiumdraht kann man an jedem Zündhölzchen entzünden und ist so in die angenehme Lage versetzt, auch bei abendlichen Vorträgen die betreffenden Versuche zeigen zu können. Ich will nicht unterlassen, auf eine kleine Vorsichtsmassregel hier aufmerksam zu machen. Der blendende Glanz, mit welchem das Magnesium verbrennt, ermüdet die Augen so sehr, dass sie für die sanftern Farben der leuchtenden Phosphore nicht mehr gehörig empfänglich sind, und es ist daher, um die ganze Schönheit des eigenthümlichen Phosphorescenzlichtes zu empfinden, nöthig, während der Dauer des Beleuchtens die Augen fest zu schliessen und das Gesicht gleichzeitig nach einer entgegengesetzten Richtung zu wenden. Erst auf die Aufforderug des Experimentirenden hin, wenn der brennende Draht erloschen ist, öffne man die Augen, worauf man dann mit Bewunderung die prächtigen Farben der leuchtenden Phosphore bemerken wird.

In Bezug auf die Dauer der Beleuchtung empfehle ich, guten Draht vorausgesetzt, ein Stück desselben anzuwenden, welches in etwa 8—10 Sekunden verbrennt. Längere Dauer hat keinen verbessernden Einfluss auf das Leuchten. Wenn Schrötter sagt (a. a. O.): „Körper, welche durch Bestrahlung für einige Zeit selbstleuchtend werden, und hierzu einer Einwirkung des Sonnenlichtes (Insolation) von 5—10 Minuten bedürfen, erhalten, vom Magnesiumlichte bestrahlt, das Maximum ihrer Leuchtkraft in wenigen Sekunden", so glaube ich hieraus schliessen zu müssen, dass Schrötter dem Magnesiumlichte stärkere Phosphorescenz erregende Eigenschaft zuschreibt, als dem Sonnenlichte. Habe ich Schrötter recht verstanden, so muss ich, in Bezug auf die später zu beschreibenden künstlichen Leuchtsteine, diesem Aus-

spruche widersprechen. Ich kann das Magnesiumlicht nur als ein recht gutes Ersatzmittel für fehlendes Sonnenlicht betrachten, ohne es dagegen dem Sonnenlicht auch nur für æquivalent, geschweige denn für überlegen zu halten. Sofern mir Beides zur Verfügung steht, werde ich unbedenklich Sonnenlicht vorziehen. Einer Bestrahlung von 5—10 Minuten habe ich niemals bedurft, um das Minimum der Leuchtungsfähigkeit zu erreichen, im Gegentheil halte ich ein länger als 8—10 Sekunden dauerndes Aussetzen an das unmittelbare Sonnenlicht eher für schädlich denn für nothwendig oder nützlich. Gewisse, weniger brechbare Farben scheinen mir durch Sonnenlicht schöner und glänzender erregt zu werden, wie z. B. das Gelb und Roth.

Gut Phosphorescenz erregend wirkt ferner, wie leicht vorauszusehen, das electrische Kohlenlicht während mir Drummond'sches Kalklicht nur geringe Wirkung gab. Das Letztere war ebenfalls zu erwarten, da es bekannt ist, dass dieses Licht sich auch zum Photographiren wenig eignet und Becquerel's schöne Arbeiten es als bewiesen erscheinen lassen, dass dieselben Strahlen vorzüglich eine Phosphorescenz erregende und chemische Wirksamkeit besitzen.

Böttger (polytechn. Notizblatt) hat im vorigen Jahre gezeigt, dass auch das sehr weisse Licht, mit welchem ein Gemenge von Schwefelkohlenstoffdampf und Stickstoffoxydgas verbrennt, künstliche Leuchtsteine zum kräftigen Phosphoresciren erregt. Dieses Verhalten durfte man ebenfalls der chemischen Wirksamkeit des genannten Lichtes nach erwarten. Befestigt man eine der bekannten Geissler'schen Röhren, welche eine Spur Stickstoff enthält, über einem Kästchen mit phosphorescirenden Substanzen, so genügt das verhältnissmässig immerhin

wenig intensive Licht, welches der hindurchgehende Funkenstrom eines Inductionsapparates erzeugt, um die Leuchtsteine zum Phosphoresciren zu bringen. Eben wegen der geringen Intensität des erregenden Lichtes kann man hierbei leicht erkennen, dass das Phosphoresciren schon während der erregenden Beleuchtung stattfindet, was man bei der Beleuchtung durch Sonnen- oder Magnesiumlicht nicht direkt beobachten kann.

Im Allgemeinen wird man erwarten dürfen, dass jede Lichtquelle, welche kräftige chemische Wirkungen ausübt, auch gut Phosphorescenz erregend wirkt. Nun ist aber kein derartiges künstliches Licht so äusserst leicht herzustellen als Magnesiumlicht, welches sich daher als bestes Ersatzmittel für Sonnenlicht empfiehlt.

Ich wende mich nun nach diesen allgemeinen Bemerkungen zur speciellen Beschreibung der Darstellungsmethoden. Zuerst beschreibe ich die Darstellung künstlicher Leuchtsteine aus Strontianpräparaten, dann die aus Barytpräparaten. Zuletzt folgen die Versuche zur Herstellung solcher aus Kalkpräparaten.

I. Strontian-Leuchtsteine.

1. Ausgehend von unterschwefligsaurem Strontian.

Darstellung. Man löse einerseits 49,6 grm. krystallisirtes unterschwefligsaures Natron, andererseits 31,7 grm. Chlorstrontium in möglichst wenig Wasser, vermische die Lösungen und setze etwa das doppelte Volum der vereinigten Lösungen starken Alkohol hinzu. Der unterschwefligsaure Strontian scheidet sich dann in seidenglänzenden Kryställchen aus, welche sich nach etwa 12stündigem Stehen als eine ziemlich dicke Schichte am Boden abgesetzt haben. Man filtrire ab und trockne in gelinder Wärme auf dem Filter. Auswaschen ist, wie später gezeigt werden soll, nicht nothwendig. Analog

der Zersetzungsgleichung für das entsprechende Barytsalz darf man wohl annehmen, dass sich der unterschwefligsaure Strontian beim Glühen nach der Formel:

$$4\ (Sr\,0, S_2\,0_2) = Sr\,S + 3\,(Sr\,0, S\,0_3) + 4\,S$$

zersetzt.

Aus einer Reihe von circa 25 Versuchen, welche alle gleiches Resultat ergaben, führe ich nur einige Belegversuche an.

Versuch 1. In einem kleinen Platintiegel wurden etwa 3 grm. des so erhaltenen Salzes $^1/_2$ Stunde lang über einer guten Bunsen'schen Lampe, dann 7 Minuten lang über dem Gasgebläse geglüht. Nach dem Erkalten zeigte sich die Masse weiss, vollkommen geschmolzen und leuchtete schön gelb-grün.

Versuch 2. Da die Masse bei dem vorigen Versuch sehr fest an die Tiegelwände anschmolz und nur mit grosser Vorsicht davon abgelöst werden konnte, ohne dem Tiegel zu schaden, so versuchte ich das Glühen in einem kleinen dünnwandigen Porzellantiegel. Die Masse erschien aber nach entsprechendem Glühen vollkommen ungeschmolzen, hell schwefelgelb und leuchtete schwach gelb-grün. Aus dem Umstande, dass die der Tiegelwand zunächst liegenden Stückchen viel stärker leuchteten als die entferntern, geht hervor, dass die Temperatur in dem Tiegel nicht hoch genug war, um dem Leuchtstein sein höchstes Leuchtvermögen zu ertheilen. Zur Darstellung künstlicher Leuchtsteine aus unterschwefligsaurem Strontian ist demnach für Gasflammen die Anwendung von Porzellantiegeln unzulässig.

Versuch 3. Unterschwefligsaurer Strontian in einem Platintiegel geglüht, und zwar

15 Minuten über einer guten Lampe,
4 » über dem Gebläse,

lieferte eine weisse, geschmolzene, schön gelb-grün leuchtende Masse.

Versuch 1 und 3 beweisen, dass die Dauer des Glühens nicht sehr ängstlich gezählt zu werden braucht, da eine Verlängerung des Glühens von etwa 18 Minuten ohne merklichen schädlichen Einfluss blieb. Im Allgemeinen empfiehlt sich nach meinen Versuchen ein Glühen von 15 Minuten über einer guten Lampe und dann 5 Minuten über dem Gebläse. Das Glühen über dem Gebläse muss unmittelbar nach dem Glühen über der Lampe erfolgen, so dass nicht zwischen beiden der Tiegel aus dem sichtbaren Glühen kommt. Diese Regel gilt auch für die Darstellung sämmtlicher übriger Leuchtsteine.

Ein eigenthümlich verschiedenes Verhalten beim Glühen zeigt der auf verschiedene Weise dargestellte unterschwefligsaure Strontian.

Fügt man zu einer wässerigen Lösung von 42,3 grm. salpetersaurem Strontian eine Lösung von 49,6 grm. unterschwefligsaurem Natron, dann das doppelte Volum Alkohol, so erhält man, bei gleicher weiterer Behandlung wie oben, ein Präparat, welches unter den Bedingungen, wie sie für Versuch 1 und 3 (selbstverständlich auch 2) angeführt worden sind, unschmelzbar ist. Bei Anwendung von salpetersaurem Strontian muss man mehrmals durch Decantation mit Alkohol auswaschen, um alle Salpetersäure zu entfernen, welche sehr nachtheilig wirkt.

Versuch 4. Unterschweftigsaurer Strontian, nach der soeben angeführten Methode aus salpetersaurem Strontian dargestellt, wurde in demselben Platintiegel wie 1 und 3 eine halbe Stunde über einer guten Lampe, dann 7 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die resul-

tirende Masse war weiss, ungeschmolzen, an den Rändern kaum gesintert und leuchtete schön gelb-grün.

Ich bin der Ansicht, dass dieses verschiedene Verhalten durch eine verschiedene Dichte der aus Chlorstrontium und salpetersaurem Strontian dargestellten Präparate beruhe. Diese Ansicht scheint durch folgenden Versuch bestätigt zu werden.

Versuch 5. Von demselben unterschwefligsauren Strontian, der sich in Versuch 4 als unschmelzbar erwies, wurde eine gleiche Menge wie in dem vorigen Versuche in einem Porzellanmörser sehr fein gerieben. Das Volum desselben wurde durch diese Operation um etwa $^1/_8$ vermindert. In demselben Platintiegel fest zusammengedrückt, wurde das Präparat nun unter denselben Bedingungen und ebenso lange geglüht als Nr. 4. Die resultirende Masse erschien nach dem Erkalten zwar nicht vollkommen geschmolzen, doch war sie zu einzelnen sehr festen Stücken zusammengesintert, welche, in eine Röhre eingeschmolzen, sich von den Bruchstücken einer geschmolzenen Masse nicht unterschieden. Sie leuchteten mit sehr schönem glänzend gelblich-grünem Lichte.

Die Gegenwart von unterschwefligsaurem Natron in unschmelzbarem (d. h. bei den angeführten Bedingungen) unterschwefligsaurem Strontian bewirkt ebenfalls, dass derselbe schmilzt, wie aus Versuch 6 hervorgeht.

Versuch 6. Von demselben unterschwefligsauren Strontian, welcher bei Versuch 4 nicht schmolz, wurde eine Menge von 2,1 grm. mit 0,5 grm. krystallisirtem unterschwefligsaurem Natron zusammengerieben, die Mischung locker in den Platintiegel geschüttet und eine halbe Stunde über einer guten Lampe, dann 7 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die Masse war vollkommen

zusammengeschmolzen und leuchtete schön gelbgrün, doch nicht so glänzend wie Nr. 5.

Aus diesem Versuch ersieht man zugleich, dass ein Ueberschuss von unterschwefligsaurem Natron der Leuchtkraft nicht schädlich ist, daher braucht man den gefällten unterschwefligsauren Strontian auch nicht auszuwaschen, wenn man æquivalente Mengen der bildenden Salze genommen hat.

Da nun das vollkommene Schmelzen für den Tiegel in sofern nicht von Vortheil sein dürfte, als man genöthigt ist, denselben vorübergehend zur Loslösung der geschmolzenen Masse zu verbiegen, so empfehle ich zur Darstellung von Leuchtsteinen aus unterschwefligsaurem Strontian das Befolgen des Verfahrens, wie es im Versuch 5 beschrieben wurde; die Dauer des Glühens darf dabei bis auf 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse reducirt werden.

Die so erhaltenen Leuchtsteine zeichnen sich durch eine eigenthümliche Nuance aus, welche keinem auf andere Weise hergestellten Leuchtsteine zukömmt; diese Nuance ist ein eigenthümliches, besonders im ersten Momente nach der Bestrahlung sehr glänzendes Gelblich-Grün.

In Bezug auf Intensität des ausgestrahlten Lichtes gehören sie, bei richtiger Darstellung, unter die bessern Leuchtsteine.

Auch der unterschwefligsaure Strontian, welchen man durch Wechselzersetzung æquivalenter Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und essigsaurem Strontian erhält, giebt unter den oben genannten Bedingungen schöne Leuchtsteine.

2) Ausgehend von schwefligsaurem Strontian.

Darstellung. Man löst 60,8 grm. krystallisirtes schwefligsaures Natron (Na 0, SO_2 + 10 aq.) in heissem Wasser und füge zu dieser filtrirten Lösung eine filtrirte heisse Lösung von 31,7 grm. Chlorstrontium. Man verwendet für die angegebenen Quantitäten der Salze ungefähr so viel Wasser, dass die vereinigten Lösungen das Volumen von circa 500 C. C. einnehmen. Der schwefligsaure Strontian scheidet sich sofort als weisser Niederschlag aus, der ziemlich lange in der Flüssigkeit suspendirt bleibt. Nach 24stündigem Stehen hat sich der Niederschlag so weit abgesetzt, dass man den grössten Theil der Flüssigkeit abgiessen kann; man bringt dann ohne auszuwaschen auf ein Filter und lässt abtropfen. Infolge der breiigen Beschaffenheit des Niederschlages filtrirt derselbe langsam; man wartet desshalb nur so lange, bis die grösste Menge der Lösung abgetropft ist, was ungefähr nach einer halben Stunde geschehen sein wird. Da der schwefligsaure Strontian sich an der Luft ziemlich leicht in schwefelsauren Strontian verwandelt, so muss man die Zeit des Trocknens möglichst abkürzen, was man leicht auf folgende Weise erreichen kann. Den breiigen Inhalt des Filters bringt man in eine Porzellanschale und trocknet denselben auf einem kochenden Wasserbade aus. Der schwefligsaure Strontian trocknet hierbei zu einer weissen unkrystallinischen Masse zusammen, wobei sich das Volumen des Niederschlages sehr reducirt. Sobald er trocken geworden, verschliesst man ihn in ein gutschliessendes Fläschchen. Steht eine Luftpumpe zur Verfügung, so ist ihre Anwendung in folgender Weise sehr zu empfehlen. Man erwärmt die Schale mit ihrem Inhalte sehr vorsichtig über einer Lampe, indem man die Schale mit der Hand über der

Flamme rasch hin und her bewegt. Wenn sich der Inhalt etwas erwärmt hat (etwa auf 30° C.) so bringt man die Schale rasch unter den Recipienten der Pumpe über concentrirte Schwefelsäure und beginnt zu evacuiren. Sowie sich die Luft einigermassen verdünnt hat, beginnt das Wasser stürmisch zu verdampfen. Man muss nun sehr vorsichtig und langsam weiter evacuiren, damit die entweichenden Dampfblasen nicht ein starkes Spritzen des Niederschlages veranlassen. Hat man so bis auf etwa 10 mm. verdünnt und findet ein sichtbares Entweichen von Wasserdämpfen nicht mehr statt, so lässt man die Luft wieder eintreten und wiederholt die beschriebene Operativn noch einmal. Hierauf ersetzt man die Schwefelsäure, welche schon viel Wasser aufgenommen hat, durch eine neue Menge, evacuirt so weit als möglich und lässt nun ruhig stehen. Nach etwa 24 Stunden wird der schwefligsaure Strontian fast vollkommen ausgetrocknet sein. Es möchte räthlich erscheinen, denselben unmittelbar vor dem Gebrauche darzustellen.

Der erhaltene schwefligsaure Strontian zeichnet sich dadurch aus, dass er bei ziemlich niederer Temperatur gute Leuchtsteine liefert. Beim Glühen zerfällt derselbe wohl nach der Gleichung:

$$4\ (Sr\ 0,\ SO_2) = Sr\ S + 3\ (Sr\ 0,\ SO_3).$$

Bringt man in eine, an einem Ende zugeschmolzene, schwerflüssige Glasröhre etwa 0,5—1 grm. dieses Präparates, so genügt schon das Glühen über einer gewöhnlichen Gasflamme, um es nach 5—10 Minuten in einen mässig gelb leuchtenden Phosphor zu verwandeln. Das Maximum der Leuchtfähigkeit wird hiebei jedoch noch lange nicht erreicht, wie die folgenden Versuche zeigen.

Versuch 7. Etwa 5 grm. dieses schwefligsauren Strontians wurden in einem dünnwandigen kleinen Porzellantiegel $^1/_2$ Stunde lang über einer guten Lampe geglüht. Die erkaltete Masse zeigte sich zu festen kleinen Stücken zusammengesintert und leuchtete nicht sehr gut gelblich.

Versuch 8. 6 grm. wurden in einem gleichen Tiegel geglüht, und zwar 15 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse.

Masse geschmolzen, leuchtet etwas besser als die vorige Nummer gelblich-grünlich.

Versuch 9. Etwa 6 grm. wurden in einem Platintiegel eine halbe Stunde lang über einer guten Lampe geglüht. Die Masse erschien weiss, bröcklich zusammengeschmolzen und leuchtete schön hell mit einer höchst eigenthümlichen Färbung, welche ich für Hellgelb mit einem Stich ins Grünliche und Bläuliche erklären möchte.

Versuch 10. Die gleiche Menge wie im vorhergehenden Versuch wurde in einem Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die Masse erschien weiss, vollkommen geschmolzen und leuchtete ähnlich wie im vorigen Versuch, nur trat der Stich ins Grünliche und Bläuliche entschiedener hervor. Die Lichtstärke dagegen war eher geringer als grösser.

Ich empfehle die Darstellung von Leuchtsteinen aus schwefligsaurem Strontian, weil sie bei Befolgung der beschriebenen Methode sehr sichere Resultate liefert. Die besten Leuchtsteine werden erhalten, indem man das Glühen so leitet, wie es in Versuch 9 beschrieben wurde. Für den Platintiegel ist hiebei nicht die geringste Besorgniss zu hegen, da

die geschmolzene Masse den Tiegelwänden kaum anhaftet und mit der allergrössten Leichtigkeit davon zu entfernen ist, ohne dass man genöthigt wird, den Tiegel irgendwie zu verbiegen.

Es ist nicht rathsam, den schwefligsauren Strontian aus salpetersaurem Strontian darzustellen, da man sonst genöthigt wäre, sehr vollständig auszuwaschen um jede Spur von Salpetersäure zu entfernen, welche im höchsten Grade schädlich wirkt. Da aber der schwefligsaure Strontian sehr langsam filtrirt, so ist der atmosphärischen Luft zu lange Gelegenheit geboten, die Oxydation zu schwefelsaurem Strontian zu vollziehen.

In Bezug auf Lichtintensität gehören auch die Leuchtsteine aus schwefligsaurem Strontian, bei richtiger Darstellung, zu den besseren Phosphoren. Das ausgestrahlte Licht ist von einer ganz eigenthümlichen Nuance. Verglichen mit dem Lichte, welches Leuchtsteine aus unterschwefligsaurem Strontian erhalten, ausstrahlen, erscheint ihre Färbung mehr gelblich, während die letzteren ein mehr entschieden grünes Licht zeigen.

Auch der saure schwefligsaure Strontian, welchen man erhält, wenn man in eine Lösung von Chlorstrontium in Wasser eine Lösung von saurem schwefligsaurem Natron eintröpfelt, dann ein der Flüssigkeit gleiches Volum Alcohol hinzufügt, nach etwa 12stündigem Stehen abfiltrirt, die Masse ohne auszuwaschen vom Filter in eine passende Porzellanschale bringt, diese erwärmt über conc. SO_3 in einem luftverdünnten Raum trocknet, liefert einen sehr schön grünlich leuchtenden Stein, wenn man denselben 15 Minuten über einer sehr guten Lampe und 5 Minuten über einem Gasgebläse glüht. Die vollkommen geschmolzene Masse zieht sich beim Erkalten

so stark zusammen, dass sie an den Wänden des Tiegels kaum anhaftet.

Das Trocknen des sauren schwefligsauren Strontians dauert übrigens viel länger als das des neutralen Salzes auch entweicht dabei wohl etwas schweflige Säure.

Die Darstellung nach dieser Methode kann in Betracht des schönen Leuchtsteines, welchen man erhält, auch empfohlen werden.

3) Ausgehend von schwefelsaurem Strontian.

a. Reduction durch Wasserstoffgas.

Bekanntlich bereitete Osann einen künstlichen Leuchtstein, indem er über schwefelsauren Baryt, welcher in einer Glasröhre zum Glühen erhitzt wurde, einen Strom von Wasserstoffgas leitete. Der chemische Prozess ist sehr einfach und lässt sich ausdrücken durch die Formel

$$BaO.\,So_3 + 4H = BaS + 4HO.$$

Diese Darstellungsmethode findet sich vereinzelt und nur so nebenbei angeführt, da, wie es scheint, Niemand untersucht hat, ob man mit Hülfe dieser Reaktion nicht gute Leuchtsteine aus schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Kalk erhalten könne. Wenn auch die Methode Osann's in ihrer ursprünglichen Form keine guten Resultate liefert *), so kann sie doch leicht so modificirt werden, dass es mir der Mühe werth schien, die Sache etwas weiter zu verfolgen.

Jeder Chemiker und Physiker kennt die von

*) Ich habe mich durch mehrfache Versuche überzeugt, dass die so erhaltenen Leuchtsteine, im Vergleiche zu den bisher beschriebenen und noch zu beschreibenden, sehr geringe Lichtintensität zeigen.

H. Rose (Pogg. Annal. 110, p. 128) vorgeschlagene vorzügliche Methode, gewisse Schwefelmetalle der vierten und fünften Gruppe als solche, mit Schwefel gemischt, im Wasserstoffstrome zu glühen und als Sulfüre zu wiegen. Zur Ausführung dieser Methode bedient man sich kleiner Porzellantiegel mit durchbohrtem Deckel. Ein zweckmässig gebogenes Porzellanrohr ist bestimmt, durch die Durchbohrung des Deckels, Wasserstoffgas in das Innere des Tiegels einzuführen.

Mit Hülfe dieses Apparates, welcher im Handel sehr leicht zu bekommen ist, versuchte ich die Reduction von schwefelsaurem Strontian, -Baryt und Kalk im Wasserstoffstrom auszuführen, und wenn ich auch genöthigt war, den Porzellantiegel und Deckel mit einem Platintiegel und -Deckel zu vertauschen, so waren doch schon die im ersteren dargestellten Leuchtsteine von viel grösserer Intensität, als das in einer Glasröhre reducirte Schwefelbarium. Zu einem Platintiegel muss man greifen, da selbst in dem dünnwandigen Rose'schen Porzellantiegel die Hitze nicht gross genug ist, um das Maximum der Leuchtfähigkeit zu erreichen. Jeder beliebige Platintiegel kann zu diesen Versuchen benutzt werden. Man bohrt mit Hülfe irgend eines spitzen Instrumentes in einen alten Platintiegeldeckel, wie er sich vereinzelt wohl in jedem Laboratorium findet, eine Oeffnung, welche gross genug ist, um ein Rose'sches Porzellanröhrchen einführen zu können — und der Reductionstiegel ist fertig. Ehe ich mich zur Beschreibung des Reductionsverfahrens für schwefelsauren Strontian wende, muss ich noch einige allgemeine Bemerkungen über die Herstellung eines geeigneten Wasserstoffgases vorausschicken.

Als Entwickelungsgefäss verwendet man zweck-

mässig irgend einen constanten Apparat von beliebiger Construction. Will man eine Reihe von Reductionen vornehmen, so wählt man möglichst grosse Dimensionen dieses Entwickelers, da man darauf Bedacht nehmen muss, einen ziemlich raschen Strom ununterbrochen während einiger Zeit zur Verfügung zu haben. Natürlich darf während einem Versuch der Wasserstoffstrom niemals unterbrochen werden, bis das reducirte Schwefelstrontiumbarium — oder calcium — vollkommen erkaltet ist.

Das Gas muss vor seiner Anwendung gehörig gereinigt werden und zwar muss hierbei vor Allem die gewöhnliche Verunreinigung durch Arsenwasserstoff berücksichtigt werden. Die käufliche englische Schwefelsäure ist so allgemein und in so hohem Grade arsenhaltig, dass man energische Mittel anwenden muss, um das Wasserstoffgas von dieser fatalen Beimengung zu befreien. Das Gas, welches aus dem Entwicklungsapparate kommt, leite ich zuerst durch eine Waschflasche mit concentrirter Quecksilberchloridlösung, dann zum Trocknen durch eine Waschflasche mit concentrirter Schwefelsäure, und endlich, ehe das Gas in den Reductionstiegel gelangt, durch eine Marsh'sche Röhre*), welche an einer oder zwei Stellen in fortwährendem

*) Da Marsh'sche Röhren sich leicht während dem Glühen verbiegen und ausserdem etwas zerbrechlich sind, so kann man einfach eine etwa 20 Cm. lange, schwer schmelzbare Glasröhre von angemessener Dicke nehmen. Um dieselbe vor dem Verbiegen zu schützen, spannt man dieselbe an beiden Enden in gerade stehende Klemmen ein und erhitzt, ohne Anwendung eines Glühringes, eine beliebige Stelle zwischen beiden Klemmen durch eine spitze Gasflamme zum Glühen.

Glühen erhalten wird. Hier scheidet sich dann der letzte Rest von Arsen ab und das Gas ist für unsern Zweck hinlänglich rein.

Auch die Aufstellung des Apparates ist nicht gleichgültig. Hat einmal die Reduction begonnen, so darf, wie oben schon angeführt, keine Unterbrechung des Stromes erfolgen, man muss also den Apparat so aufstellen, dass er ohne Schwierigkeit das augenblickliche Ersetzen der erhitzenden Gaslampe durch das Gebläse ermöglicht. Dieses Ersetzen muss so rasch geschehen, dass der Reductionstiegel dabei nicht aus dem sichtbaren Rothglühen kommt. Um diese Bedingung zu ermöglichen, stellt man den Entwickelungs- und Reinigungsapparat am besten auf einen, dicht an den Blasetisch angerückten Tisch, das Glühgestell mit dem Tiegel aber auf den Blasetisch selbst. Die Verbindung des Porzellanrohres mit dem Reinigungsapparat muss eben durch einen, je nach Umständen grössern oder kleinern Kautschuckschlauch hergestellt werden.

Gehen wir nun zu dem Verfahren selbst über.

Die aus schwefelsaurem Strontian durch Reduction mittelst Wasserstoffgas dargestellten Leuchtsteine können alle Farben annehmen, ohne dass ich gegenwärtig im Stande wäre, den Grund anzugeben, warum das aus einem bestimmten schwefelsauren Strontian erhaltene Schwefelstrontium gerade blau, warum das aus einem andern schwefelsauren Strontian hergestellte gelb oder grünlich, warum das auf ganz gleiche Weise und unter ganz gleichen äussern Bedingungen aus einem dritten erhaltene Schwefelstrontium gar nicht leuchtet. Wir haben einfach die Thatsache zu constatiren, dass sich verschiedener schwefelsaurer Strontian in dieser Be-

ziehung verschieden verhält. Aber auch derselbe schwefelsaure Strontian kann bei längerem oder kürzerem, intensiverem oder schwächerem Glühen, mit ganz verschiedenen Farben leuchtendes Schwefelstrontium geben. Hierfür ein Beispiel:

Versuch 11. In einem, wie vorhin beschrieben, hergerichteten Platintiegel wurde ein schwefelsaurer Strontian, dessen Darstellung hier nicht angeführt werden soll und den wir vorläufig mit I bezeichnen wollen, im kräftigen Wasserstoffstrom 10 Minuten über einer guten Lampe erhitzt. Die Lampe wurde nun rasch, ehe sich der glühende Tiegel unter das sichtbare Rothglühen abkühlen konnte und ohne denselben von seinem ursprünglichen Platze zu entfernen, durch eine Bunsen'sche Blasetischlampe ersetzt und bei fortwährend starkem Wasserstoffstrom noch 5 Minuten geglüht. Hierauf entfernte man die Lampe und liess den Tiegel im Gastrome vollkommen erkalten.

Das erkaltete Schwefelstrontium war weiss, etwas zusammengebacken und leuchtete schön hellgelb.

Versuch 12. Von demselben schwefelsauren Strontian wurde, unter gleichen Bedingungen, eine anscheinend gleiche Quantität in demselben Tiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 6 Minuten über dem Gebläse geglüht *). Nach dem Erkalten erschien das Schwefelstrontium weiss, etwas zusammengebacken und leuchtete höchst merkwürdig hellblau und hellgelb gemischt. Die blaue Farbe war indessen vorwiegend. Diese Farbemischung ist natürlich so zu verstehen, dass neben einander liegende Stückchen die genannten verschiedenen Farben zeigten.

*) Der Gasdruck hatte sich während der Versuche 12 und 13 etwas gesteigert.

Versuch 13. Von demselben Präparat unter gleichen Bedingunten reducirt und zwar 10 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse. Die erkaltete Masse war weiss, zusammengebacken und leuchtete blau mit wenigen zerstreuten gelben Punkten.

Es scheint aus diesen drei Versuchen hervorzugehen, dass der eben erwähnte schwefelsaure Strontian einen gelben Leuchtstein liefert, wenn die intensivere Hitze des Gebläses nur 5 Minuten, dagegen einen blauen wenn die höhere Temperatur längere Zeit auf ihn einwirkt. So klar als die Sache nach diesen Versuchen erscheinen könnte, ist sie aber doch nicht, wie die beiden folgenden Versuche beweisen werden.

Versuch 14. Ein anderer schwefelsaurer Strontian, den wir mit II bezeichnen wollen, wurde ebenfalls mit Wasserstoff im Platintiegel reducirt, und zwar 10 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse. Die Masse erschien nach dem Erkalten weiss, zusammengebaken und leuchtete sehr eigenthümlich rosaroth und hellblau gemischt.

Versuch 15. Eine anscheinend gleiche Quantität desselben Präparates wurde genau unter denselben äussern Verhältnissen und eben so lange erhitzt. Nach dem Erkalten erschien das Schwefelstrontium weiss, zusammengebacken und leuchtete bläulich-grün mit wenig rein blauen Punkten.

Wesshalb zeigen nun diese aus demselben schwefelsauren Strontian und unter anscheinend gleichen Verhältnissen dargestellten Präparate ein so verschiedenes Licht? Wenn es auch möglich ist, dass vielleicht der Gasdruck sich während der Versuche oder zwischen beiden Versuchen geändert hat, so kann diess doch

nicht in auffallender Weise geschehen sein, ohne dass ich diesen Umstand bemerkt hätte; die Temperatur konnte daher in beiden Fällen auch nicht um eine bedeutende Grösse verschieden sein. Ich will gerne zugeben, dass die gleiche Dauer des Glühens über demselben Gebläse kein genaues Kriterium für die Höhe der Temperatur in einem glühenden Tiegel sein kann, selbst wenn man annehmen darf, dass der Gasdruck sich nicht geändert habe, aber doch glaube ich annehmen zu dürfen, die mögliche Temperaturdifferenz sei keine sehr bedeutende gewesen. Diese Annahme scheint mir um so mehr gerechtfertigt, da in dem Farbenton des glühenden Tiegels kein Unterschied bemerkt wurde. Hier liegt der eigenthümliche Fall vor, dass das gleiche Präparat bei anscheinend gleicher Behandlung zwei ganz verschieden leuchtende Steine liefern kann.

Dass die verschiedene Dichte einen grossen Einfluss hat, scheint mir ausser Zweifel zu stehen. Differenzen in der Dichte sind nun beim schwefelsauren Strontian sehr gewöhnlich. Jeder Chemiker weiss, dass der durch Fällen einer Chlorstrontiumlösung mit verdünnter Schwefelsäure erhaltene schwefelsaure Strontian viel dichter ist als der auf gleiche Weise aus einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Strontian gefällte.

Aus sehr vielen Versuchen scheint mir nun hervorzugehen, dass der schefelsaure Strontian, welcher mit Wasserstoffgas reducirt werden soll, eine mittlere Dichtigkeit besitzen müsse, welche geringer als die des natürlich vorkommenden Cœlestins und grösser ist als die des aus einer Lösung von salpetersaurem Strontian mit verdünnter Schwefelsäure und Alkohol gefäll-

ten schwefelsauren Strontians, wenn das resultirende Schwefelstrontium sich als guter Leuchtstein zeigen soll.

Reiner farbloser, schön krystallisirter Cœlestin (mit Schwefel von Sicilien stammend) wurde fein gerieben und im Platintiegel mit Wasserstoffgas unter verschiedenen Umständen reducirt. Das Leuchtvermögen des resultirenden Schwefelstrontiums war aber in drei verschiedenen Versuchen jedesmal ein sehr geringes. Ebenso gab schwefelsaurer Strontian, welcher aus einer Lösung von salpetersaurem Strontian durch verdünnte Schwefelsäure und Alkohol gefällt wurde, schlechte Resultate.

Der schwefelsaure Strontian, welchen man aus Fabriken erhält, gibt meist schlechte Resultate, wenigstens erhielt ich durch Reduction von Präparaten aus den bekannten Fabriken von Trommsdorff in Erfurt, Henner & Comp. in Wyl. Kant. St. Gallen, Nœllner in Darmstadt (letzterer wohl aus der Fabrik von Merk?) unbefriedigende Resultate. Nach vielen Versuchen glaube ich eine Darstellungsmethode gefunden zu haben, welche ziemlich constant gute Resultate liefert.

Vor Allem will ich bemerken, dass bei der Fällung des schwefelsauren Strontians ein Zusatz von Alkohol, wie derselbe wohl gemacht wird, um vollkommene Ausscheidung des schwefelsauren Strontians zu erlangen, durchaus unterlassen werden muss. Das durch Zusatz von Alkohol erhaltene Präparat ist zu locker, um einen guten Leuchtstein zu geben. Im Folgenden gebe ich die Methode, nach welcher ich stets gute Resultate erhalten habe.

Darstellung des schwefelsauren Strontians.

Der in Versuch 11 mit I bezeichnete schwefelsaure Strontian war auf folgende Weise erhalten worden:

50 grm. Chlorstrontium (als Stront. chlorat. pur. cryst. aus der Fabrik von Henner & Comp. in Wyl, Kant. St. Gallen, bezogen) wurden in 250 C. C. heissem Wasser gelöst. Da die Lösung nicht vollkommen klar erschien, so wurde sie filtrirt. Andererseits wurden 15,5 grmm. englische Schwefelsäure ebenfalls mit destillirtem Wasser auf 250 C. C. verdünnt und diese verdünnte Schwefelsäure zu der, in einem grösseren Glaskolben befindlichen, Chlorstrontiumlösung hinzugefügt. Es entstand ein dicker Brei, zu welchem nun 500 C. C. kaltes destillirtes Wasser hinzugesetzt wurden. Nach dem Umschütteln liess man etwa 16 Stunden stehen.

Nach dieser Zeit hatte sich der schwefelsaure Strontian als eine ziemlich dicke Schicht am Boden abgesetzt. Die darüber stehende klare Flüssigkeit wurde abgegossen, der Niederschlag mit Wasser aufgeschlemmt und abfiltrirt. Auf dem Filter wurde nur mit wenig destillirtem Wasser einmal übergossen und dann der Niederschlag auf dem Filter getrocknet. Wenn man die Flüssigkeit zuerst nicht ziemlich vollkommen von dem Niederschlag abgegossen hat, so ereignet es sich zuweilen, dass das Filter beim Trocknen durch die freie Säure, welche noch in dem Filtrate enthalten ist, gebräunt wird. In diesem Falle theilt sich die bräunliche Farbe auch der dem Filter zunächst liegenden Schichte des schwefelsauren Strontians mit. Man muss diese dann nach dem Trocknen vorsichtig mit einem Messer abschaben, was übrigens leicht ausführbar ist, da der getrocknete schwefelsaure Strontian gewöhnlich

einen ziemlich gut zusammenhaltenden Kegel von der Form des Filters bildet.

Wenn man die englische Schwefelsäure als Hydrat (SO_3, HO) berechnet, so reichen 15,5 grm. gerade hin, um 25 grm. Chlorstrontium (SrCl) zu zersetzen. Da nun die englische Schwefelsäure immer noch einige Prozente Wasser mehr enthält als der Formel SO_3, HO entspricht, so kann unter den gegebenen Verhältnissen nicht einmal ganz die Hälfte des Chlorstrontiums zersetzt werden. Auf das Einhalten dieser Verhältnisse lege ich Gewicht.

Der in Versuch 14 mit II bezeichnete schwefelsaure Strontian war mit geringer Abänderung hergestellt worden, welche indessen, wie es scheint, genügend war, um demselben ein etwas anderes Verhalten bei der Reduction mitzutheilen. Um zu zeigen, dass auch derartige kleine Unterschiede bei der Darstellungsmethode bedeutende Farbendifferenzen bedingen können, will ich auch die Darstellung dieses Präparates kurz mittheilen.

50 grm. desselben Chlorstrontiums wurden in 250 C. C. kaltem Wasser gelöst, zu der filtrirten Lösung wurden noch 250 C. C. Wasser gesetzt und hierzu 15,5 grm. reine, concentrirte, wasserhelle Schwefelsäure von Trommsdorff, welche vorher auf 250 C. C. verdünnt worden waren, hinzugefügt. Es entstand eine breiartige Ausscheidung, zu welcher noch 100 C. C. Wasser hinzugesetzt wurden. Nach dem Schütteln liess man etwa 16 Stunden stehen, nach welcher Zeit sich der schwefelsaure Strontian als ziemlich dichte Schichte am Boden abgesetzt hatte. Es wurde abgegossen, mit Wasser aufgeschwemmt, auf ein Filter gebracht, einmal ausgewaschen und getrocknet.

Hat man sich auf diese oder die andere Weise geeigneten schwefelsauren Strontian verschafft, so zerdrückt man den Kegel, zu welchem derselbe zusammengetrocknet ist, auf einem Blatte Papier leicht mit den Fingern (damit er seine Dichtigkeit nicht ändere darf er nicht in einem Mörser zerrieben werden) und schüttet hiervon zur Darstellung eines Leuchtsteines etwa 5 grm. locker in einem Platintiegel, erhitzt erst 10—15 Minuten im starken Wasserstoffstrom über einer guten Bunsen'schen Lampe, dann noch 5—7 Minuten über dem Gasgebläse und lässt endlich im Wasserstoffstrome erkalten. Es ist vor der Hand nicht möglich vorauszusagen, welche Farbe der erhaltene Leuchtstein zeigen wird, doch ist sie gewöhnlich bei so dargestellten Präparaten wie I blau, wenn die Hitze anhaltend genug war, oder hellgelb, wenn diess nicht der Fall war. Die günstigsten Zeitverhältnisse in Bezug auf die Dauer des Glühens muss man für jeden dargestellten schwefelsauren Strontian besonders bestimmen, doch dürften sie nicht ausserhalb der eben angeführten Grenzen liegen. Sehr häufig erhält man nach dieser Methode einen Leuchtstein, dessen verschiedene Theile mit verschiedenen Farben leuchten. Jedenfalls muss man den fertigen Stein sofort, unter Beobachtung der im Eingang beschriebenen Vorsichtsmassregeln, in eine Glasröhre einschmelzen.

In Anbetracht der sehr verschiedenen Farben, welche man nach dieser Darstellungsmethode erhalten kann, empfehle ich dieselbe sehr. Die Farben, welche

das so hergestellte Schwefelstrontium zeigt, sind: hellgelb, grünlich-gelb, grün (seltener), blau, violett (seltener), endlich Mischungen dieser Farben, zweimal habe ich Schwefelstrontium erhalten, welches, mit einer andern Farbe gemischt, an einzelnen Stellen ein sehr schönes Rosa zeigte.

In Bezug auf Intensität des ausgestrahlten Lichtes kommen die so dargestellten Leuchtsteine den aus unterschwefligsaurem und schwefligsaurem Strontian dargestellten im Allgemeinen nicht gleich, wenn man auch zuweilen ein hellgelb leuchtendes Schwefelstrontium erhält, welches fast eben so hell und anhaltend leuchtet, als die bisher beschriebenen Leuchtsteine. Immerhin gehören sie zu den guten Leuchtsteinen, deren Darstellung unter genauem Einhalten der beschriebenen Methode sehr lohnend ist.

b. Reduction durch Holzkohle.

Nach der Formel

$$Sr0.\ S0_2 + 4\ C = Sr\ S + 4\ C0$$

kann man derartige Reductionen vornehmen und wurde in der That wohl der älteste Leuchtstein, der sogen. Bononische Stein nach diesem Schema aus Schwerspath (Ba 0. $S0_2$) und Traganthschleim dargestellt. Dieses Verfahren ist allgemein bekannt. Später stellte auch John einen entsprechenden Strontian-Leuchtstein dar, indem er den Schwerspath durch Cœlestin ersetzte.

Glüht man schwefelsauren Strontian im Platintiegel mit Holzkohlenpulver innig gemengt, so erhält man nach hinreichend langem und intensivem Glühen

ein ziemlich weisses Schwefelstrontium, welches gewöhnlich mit gelblich-grüner Farbe leuchtet.

Betrachtet man die Holzkohle als reinen Kohlenstoff, was sie natürlich nicht ist, so verlangen nach unserer Formel 100 Theile schwefelsaurer Strontian 26,16 Theile Holzkohle. Man nimmt in runder Zahl auf 4 Theile schwefelsauren Strontian 1 Theil Holzkohle.

Ich habe auf diese Weise eine Reihe von Strontianleuchtsteinen hergestellt, doch kann ich ihre Darstellung nicht empfehlen, da das Leuchtvermögen derselben ein ziemlich geringes ist und ich auch nur grünliche oder gelbliche Farben erhalten konnte.

Cœlestin eignet sich nach meinen Versuchen am wenigsten zur Reduction mittelst Holzkohle im Platintiegel, denn sämmtliche angestellte Versuche ergaben ein Schwefelstrontium, welches nur schwach grünlichgelb leuchtete. Dabei darf man nur wenig Substanz (etwa 2,5 grm.) nehmen und muss mindestens 15 Minuten über einer guten Lampe und 8—10 Minuten über dem Gebläse glühen, um ein annähernd weisses Schwefelstrontium zu erhalten. Gefällter schwefelsaurer Strontian wird etwas leichter reducirt, aber die Resultate sind, wie schon angeführt, nicht der Art, um die verhältnissmässig grosse Mühe zu lohnen, welche man dabei hat.

Es mögen als Belege einige Versuche angeführt werden.

Versuch 16. 4 Theile gefällter schwefelsaurer Strontian wurden mit 1 Theil fein gepulverter Holzkohle innig gemischt und in einem kleinen Platintiegel eine halbe Stunde über einer guten Bunsen'schen Lampe mit Schornstein geglüht. Nach dem Erkalten zeigte sich die Masse in der Mitte noch grau; sie wurde daher

noch 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Nach dieser Zeit erschien das Schwefelstrontium ziemlich weiss und leuchtete unbedeutend hellgelb.

Versuch 18. Gleiche Mischung wie im Versuch 16, der schwefelsaure Strontian aus salpetersaurem Strontian erhalten; ziemlich viel Substanz. Wurde geglüht und zwar 25 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse.

Nach dem Erkalten zeigte sich in der Mitte noch eine graue Stelle. Die weissen Theile leuchteten schwach hell mit einzelnen stärker leuchtenden grünlichen Punkten. Ein kleiner Theil der Masse wurde nun mit noch einer kleinen Menge Kohlenpulver gemischt und über einer guten Lampe 15 Minuten geglüht. Das Leuchtvermögen war sehr wenig verbessert. Farbe grünlich.

Ich will nicht ermüden durch Anführen weiterer Versuche, da dieselben alle mit den angeführten übereinstimmen. Es geht aus denselben hervor, dass es zwar möglich ist, aus schwefelsaurem Strontian durch Reduction mit Holzkohle im Platintiegel Leuchtsteine darzustellen, dass dieselben aber lichtschwach und von keiner schönen Farbe sind. Diess die Gründe, weshalb ich diese Darstellungsmethode nicht empfehlen kann. Es soll damit natürlich nicht gesagt sein, dass es überhaupt unmöglich sei, durch Reduction mit Kohle gute Leuchtsteine, von schwefelsaurem Strontian ausgehend, darzustellen, doch lag eine weitere Verfolgung der Sache durch Anwendung von Thontiegeln und Windöfen ausser den Grenzen meiner Aufgabe.

4. Ausgehend von kohlensaurem Strontian.

Glüht man kohlensauren Strontian in einem Platintiegel mit Schwefel, so erhält man ein Produkt, welches beim Uebergiessen mit Salzsäure reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff entbindet. Man kann sich den chemischen Vorgang durch die Gleichung

$$4\ SrO.\ CO_2 + 4\ S = 3\ SrS + SrO.\ SO_3 + 4\ CO_2$$

ausgedrückt denken.

Der Rückstand im Tiegel ist nun ein sehr guter Leuchtstein, den wir uns, nach obiger Glühung, als ein Gemenge von 3 Aeq. Schwefelstrontium mit 1 Aeq. schwefelsaurem Strontian zu denken haben. Wenn ich auch nicht glaube, dass die Formel quantitativ genau die Zusammensetzung des Rückstandes angibt, indem wohl in allen Fällen mehr oder weniger kohlensaurer Strontian unzersetzt bleibt, so dürfte sie doch mindestens approximativ richtig sein.

Zur Herstellung künstlicher Leuchtsteine durch Glühen von kohlensaurem Strontian mit Schwefel kann man ein beliebiges käufliches Präparat anwenden, ja ein solches gibt oft viel bessere Resultate als chemisch reiner kohlensaurer Strontian. Aus einem selbst gefällten Präparate erhielt ich oft sehr mittelmässige Leuchtsteine, während ein käufliches Salz aus einem kleinen Materialladen in Wiesbaden, welches so unrein war, dass es sich nicht einmal in Salzsäure vollkommen löste, sondern 0,81 % unlöslichen Rückstand hinterliess, einen glänzend grün leuchtenden Stein gab.

Nach dieser Methode habe ich stets nur grüne Leuchtsteine erhalten, mit Ausnahme von einigen blauen, die ich aus einem kleinen Reste kohlensauren Strontians erhielt, dessen Darstellungsweise ich

nicht ermitteln konnte. Es ist mir später niemals mehr gelungen, blaue Leuchtsteine aus kohlensaurem Strontian zu erhalten, trotzdem ich genau dieselben Umstände herzustellen bemüht war, unter welchen ich die wenigen blauen erhalten hatte. In runder Summe mag sich die Anzahl der Versuche, welche ich zu diesem Zwecke mit den verschiedensten Präparaten anstellte, auf etwa 70 belaufen, und immer erhielt ich wieder grüne Leuchtsteine.

Gehen wir nun zur Darstellungsmethode über.

Nicht jeder kohlensaure Strontian gibt gleich gute Resultate, wenn auch im Allgemeinen die meisten im Handel vorkommenden Sorten hierzu geeignet sind. Man muss eben verschiedene derartige Präparate versuchen, um das für unseren Zweck beste herauszufinden. Die Darstellung im Kleinen nach irgend einer Fällungsmethode mit kohlensaurem Ammon, — Kali, — oder Natron kann ich nicht empfehlen, da sie mir stets ungenügende Resultate ergeben hat.

Die besten Leuchtsteine erhielt ich aus dem oben angeführten kohlensauren Strontian aus der Materialhandlung von Glaser in Wiesbaden, und aus einem Salze aus der chemischen Fabrik von Henner & Comp. in Wyl.

Nachdem ich die günstigsten Zeitverhältnisse des Glühens ermittelt hatte, untersuchte ich, ob die Anwendung von gepulvertem Stangenschwefel, Schwefelblumen, oder gefälltem Schwefel einen Einfluss übe, und fand nach übereinstimmenden Resultaten, dass sich die Anwendung von gefälltem Schwefel am meisten empfehle. Steht solcher nicht zur Verfügung, so pulvere man in einer Porzellanreibschale käuflichen Stangenschwefel; erst in dritter Linie, wenn die beiden

ersten Präparate nicht vorhanden sein sollten (ein kaum denkbarer Fall!), wende man Schwefelblumen an.

Aus der grössern Reihe von Versuchen führe ich folgende Belege an:

Versuch 19. Ein Theil kohlensaurer Strontian von Henner wurde mit einem Theil gefälltem Schwefel in einer Porzellanreibschale innig vermischt und von diesem Gemenge 7,5 grm. in einem Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien gelblich-weiss und leuchtete sehr schön grün.

Versuch 20. Gleiche Theile desselben kohlensauren Strontians und Schwefelblumen wurden eben so innig vermischt. Eine annähernd gleiche Menge hiervon wie in Versuch 19 wurden eben so lange und unter gleichen Umständen geglüht. Das Aussehen der erkalteten Masse war wie in Versuch 19, doch leuchtete sie viel weniger schön.

Versuch 21. An Stelle der Schwefelblumen wurde gepulverter Stangenschwefel verwendet. Im Uebrigen wurde genau so verfahren wie in Versuch 19. Die Masse zeigte das gleiche Aussehen und leuchtete beinahe eben so schön wie die in Versuch 19.

Vergleicht man die drei Röhren neben einander, so folgen sie, in Beziehung auf Intensität, in der Reihenfolge 19, 21, 20. Der Unterschied zwischen 19 und 21 war übrigens sehr gering, in einigen andern Fällen kaum zu bemerken.

Was nun die Art des Glühens betrifft, so ist es rathsam, die Flamme nicht sofort in ihrer grössten Wirkung anzuwenden, sondern zuerst kurze Zeit sehr gelinde, d. h. zum nicht sichtbaren Glühen des Tiegel-

bodens, zu erhitzen, dann erst die Flamme zu ihrer grössten Höhe zu steigern und schliesslich noch kurze Zeit das Gebläse anzuwenden.

Ich habe mich durch wiederholte Versuche überzeugt, dass man auch ohne Anwendung des Gebläses Leuchtsteine erhält, welche noch gut zu nennen sind, dass aber die kurze Anwendung des Gebläses ihnen einen Glanz und ein Feuer ertheilt, welches ohne dasselbe nicht erreicht wird.

Um die Dauer und Art des Glühens zu finden, welche die besten Leuchtsteine liefert, stellte ich eine grosse Reihe von Versuchen an, welche ergaben, dass man das Glühen am zweckmässigsten folgendermassen leitet: zuerst befestigt man den Tiegel so hoch über einer kleinen Flamme, dass der Tiegelboden noch nicht ins sichtbare Rothglühen kömmt. Bei dieser Temperatur verflüchtigt sich schon der grösste Theil des überflüssigen Schwefels. Hat dieses Erhitzen 5 Minuten gedauert, so lässt man 25 Minuten die Flamme in ihrer höchsten Heizungsfähigkeit auf den Tiegel einwirken und lässt schliesslich noch ein 5—6 Minuten langes Glühen über dem Gebläse folgen. Es darf wohl kaum bemerkt werden, dass die verschiedenen Erhitzungen unmittelbar auf einander folgen müssen, ohne dass der Tiegel inzwischen Zeit gewinnt, sich abzukühlen.

Um eine Uebersicht zu geben, müsste ich hier die ganze lange Versuchsreihe, welche zu dieser Regel geführt hat, anführen; ich unterlasse diess jedoch, um nicht zu sehr zu ermüden.

Es blieb noch übrig, das beste Mengeverhältniss des Schwefels zum kohlensauren Strontian festzustellen.

Die Formel

$4\,SrO,\,CO_2 + 4S = 3SrS + SrO,\,SO_3 + 4\,CO_2$

verlangt auf 1 Aeq. kohlensauren Strontian 1 Aeq. Schwefel oder auf 73,75 Theile kohlensauren Strontian 16 Theile Schwefel, d. i. in abgerundeter Zahl das Verhältnis 5 : 1.

Da man aber annehmen muss, dass viel Schwefel verdampft ohne gewirkt zu haben, so wird man natürlich einen Ueberschuss von Schwefel anwenden.

Ich habe nun folgende Verhältnisse geprüft:

Kohlensaurer Strontian	:	Schwefel		
1	:	0,5	. . . .	I,
1	:	1	. . . .	II,
1	:	2	. . . .	III,

und gefunden, dass die Grösse des Schwefelüberschusses, so lange sie nicht unter Verhältniss I sinkt, von keinem Belang ist. Hiermit wären alle Verhältnisse gegeben und ich fasse sie zusammen in die Vorschrift:

Man mische in einer Porzellanreibschale einen Theil käuflichen kohlensauren Strontian mit 0,75 Theilen gefälltem oder gepulvertem Schwefel. Von der innigen Mischung glühe man 6—7 grm. in einem Platintiegel zuerst 5 Minuten sehr gelinde (siehe oben), dann 25 Minuten über einer guten Lampe, endlich 5 Minuten über dem Gebläse.

Der erkaltete Tiegelrückstand gehört zu den besten Leuchtsteinen, welche man darstellen kann; er strahlt in prächtig grünem Lichte, welches sich von dem Grün des aus unterschwefligsaurem Strontian erhaltenen Leuchtsteine durch die gesättigte Farbe unterscheidet. Vergleicht man ihn mit jenen, so erscheint er sma-

ragdgrün*), während jene eine mehr hellgrüne Farbe zeigen.

Ich empfehle seine Darstellung besonders an, weil sie kaum missglücken kann und die dazu nöthigen Materialien sehr leicht beschafft werden können.

Die Darstellung in dünnwandigen Porzellantiegeln gibt auch Leuchtsteine, welche aber in Bezug auf Lichtstärke mit den in Platintiegeln dargestellten gar nicht verglichen werden können. Nimmt man einen Windofen zu Hülfe, so kann man auch in Porzellantiegeln gute derartige Leuchtsteine darstellen, indessen fallen sie doch nicht so schön aus wie diejenigen, welche man bei Anwendung der vorhin beschriebenen Methode erhält.

Aus reinem, weissem Strontianit kann man nach dieser Methode auch Leuchtsteine darstellen, jedoch empfehle ich dieselbe nicht, da die erhaltenen Steine nur sehr geringe Lichtintensität besitzen, wie die beiden folgenden Versuche zeigen.

Versuch 22. Sehr reiner, weisser, krystallisirter Strontianit wurde in einem Achatmörser zu Pulver zerrieben und dasselbe mit einem gleichen Gewichte pulverisirtem Stangenschwefel gemischt.

10 grm. dieser Mischung wurden in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde, dann 20 Minuten über einer guten Lampe, endlich 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien weiss, feinpulverig und leuchtete ziemlich unbedeutend grün.

Versuch 23. 6 grm. derselben Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 25 Minuten über einer

*) Dass es möglich ist, auch blaue Leuchtsteine nach dieser Methode zu erhalten, habe ich oben schon angeführt.

guten Lampe geglüht. Nach dem Erkalten zeigte sich die Masse weiss, feinpulverig und leuchtete sehr schlecht grün.

5. Ausgehend von kaustischem Strontian.

$$4\,SrO + 4S = 3\,SrS + SrO, SO_3.$$

Die Erlangung von geeignetem kaustischem Strontian hat nicht unbedeutende Schwierigkeiten, so dass ich von dieser Methode künstliche Leuchtsteine darzustellen ganz absehen möchte; der Vollständigkeit halber theile ich jedoch meine Erfahrungen hierüber mit.

Was die Beschaffung von kaustischem Strontian betrifft, so habe ich denselben zuerst aus dem kohlensauren Salze, durch Glühen in einem Windofen, darzustellen versucht. Es ist mir auf diesem Wege niemals gelungen, ein von Kohlensäure freies Präparat zu erhalten.

Versuch 24. Etwa 30 grm. reiner kohlensaurer Strontian wurden in einem kleinen Porzellantiegel in einem gut ziehenden Windofen eine halbe Stunde lang heftig geglüht. Nach dem Erkalten erschien der Glührückstand zu grösseren und kleineren kugelförmigen Stückchen, von schwach bläulicher Farbe, zusammengesintert. Mit Salzsäure übergossen, entwickelte derselbe noch ziemlich viel Kohlensäure. Er wurde mit der ungefähr gleichen Menge gefällten Schwefels gemischt und von dieser Mischung etwa 10 grm. in einem Platintiegel 25 Minuten über einer guten Lampe, dann 8 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war zusammengesintert, hellgrau und leuchtete mässig gut bläulich und grün.

Versuch 25. In einem Windofen, dessen Wirkung durch die Anwendung eines Gebläses noch bedeutend gesteigert wurde, glühte ich reinen kohlensauren Strontian in einem mittleren Porzellantiegel. Die Hitze steigerte sich so hoch, dass ein Dreieck von halbzöllig dicken Eisenstäben, in welchem der Tiegel ruhte, abschmolz. In Folge dessen fiel der Tiegel auf den Boden des Ofens, wo er zerbrach. Eine sehr kleine Menge des gebrannten Strontians konnte noch gerettet werden; diese war fest an den Tiegelboden angeschmolzen und hatte so wahrscheinlich das vollkommene Zerfallen des untern Theiles des Tiegels verhindert. Mit Schwefel gemischt wurde sie in einem Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe und 3 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war geschmolzen grauweiss und leuchtete ziemlich gut hellblau.

Da die Beschaffung von Aetzstrontian aus kohlensaurem Strontian zu viel Schwierigkeiten verursachte, so ging ich von krystallisirtem Strontianhydrat aus, welches leicht von jeder chemischen Fabrik bezogen werden kann.

Versuch 26. Strontiana hydr. cryst. von Henner & Comp. wurde zur Entwässerung in einem hohen, bedeckten Porzellantiegel über einer sehr starken Gasflamme geglüht. Unter heftigem Entweichen von Wasserdampf schmolz die Substanz zu einer harten, grauweissen Masse zusammen, welche so fest an der Tiegelwand haftete, dass zu ihrer Gewinnung der Tiegel zerschlagen werden musste.

Das Gewicht der geschmolzenen Substanz betrug 25 grm.; sie wurde fein gepulvert und mit 20 grm. gefälltem Schwefel gemischt.

12 grm. dieser Mischung wurden in einem Platintiegel 10 Minuten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Nach dem Erkalten fand sich eine grauweisse, sehr harte, bröcklich zusammengesinterte Masse, welche ziemlich fest an der Tiegelwand haftete und ein bläuliches, mit einigen grünlichen Stellen gemischtes Leuchten von mässiger Intensität zeigte.

Versuch 27. Circa 15 grm. derselben Mischung wurden in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde, dann 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Nach dieser Zeit erschien die erkaltete Masse weiss pulverig; in der Mitte hatte sich ein etwas fester, zusammhängender Kuchen gebildet, welcher ein schönes blau und grün gemischtes Leuchten zeigte.

Einige fernere Versuche ergaben ähnliche Resultate; das Leuchten war gewöhnlich ein bläulichgrünes von mässig guter Intensität.

Wäre nicht die Beschaffung des kaustischen Strontians etwas umständlich, so würde ich nicht anstehen, die Herstellung von Leuchtsteinen durch Glühen von kaustischem Strontian und Schwefel zu empfehlen.

6. Ausgehend von oxalsaurem Strontian.

Auch durch Glühen von reinem oxalsauren Strontian mit Schwefel kann man gute Leuchtsteine darstellen, wie folgende Versuche beweisen werden.

Versuch 28. Reiner oxalsaurer Strontian wurde mit dem gleichen Gewichte gefällten Schwefels gemischt und 12 grm. dieser Mischung in einem Platintiegel 6 Minuten gelinde, 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Nach dem Erkalten erschien das Produkt ziemlich weiss und

leuchtete schön grün mit einem kleinen Stich ins Gelbliche.

Versuch 29. Wie 28. Resultat ebenso.

Die Resultate dieser Methode, künstliche Leuchtsteine darzustellen, lassen dieselbe zwar empfehlenswerth erscheinen, doch sind die grünen Phosphore, welche man durch Glühen eines geeigneten kohlensauren Strontians mit Schwefel erhält, sowohl in Bezug auf gesättigte Farbe als auf Lichtintensität, entschieden schöner.

II. Baryt-Leuchtsteine.

1. Ausgehend von unterschwefligsaurem Baryt.

Darstellung. Man löse 24,8 grm. krystallisirtes unterschwefligsaures Natron, NaO. S_2O_2 + 5 aq., in circa 100 C. C. heissem Wasser, filtrire wenn nöthig; andererseits bereite man eine heisse, klare Lösung von 24,4 grm. krystallisirtem Chlorbaryum *), BaCl + 2 aq., in etwa 200 C. C. Wasser und vermische beide Lösungen. Nach einigen Augenblicken beginnt in der Flüssigkeit das Auskrystallisiren des schwer löslichen unterschwefligsauren Barytes. Hat die Flüssigkeit sich bei ruhigem Stehen abgekühlt, so ist bereits der grösste Theil des unterschwefligsauren Barytes ausgeschieden. Wir bezeichnen ihn mit I. Will man den Rest des noch in der Lösung befindlichen Salzes gewinnen, so giesst man die klare oder schwachtrübe Flüssigkeit, welche über den Krystallen steht, in das gleiche Volumen starken Alkohol. Sofort scheidet sich der gelöst

*) Statt des Chlorbaryums kann man auch eine äquivalente Menge essigsauren Baryt anwenden. Man sorge aber dafür, dass eher eine Spur unterschwefligsaures Natron als Barytsalz im Ueberschusse sei.

gebliebene Antheil in seidenglänzenden feinen Krystallen ab. Man lässt 12 Stunden stehen, giesst die über der feinen Krystallschichte stehende Flüssigkeit ab und ersetzt sie einmal durch Alkohol. Nun filtrirt man ab und trocknet entweder im Wasserbade oder nach gewöhnlicher Methode auf dem Filter. Wir bezeichnen die so zuletzt gewonnenen Kryställchen mit II.

Die Krystalle I, von denen man die darüberstehende Flüssigkeit abgegossen hat, spült man rasch mit wenig kaltem Wasser ab und trocknet sie, nachdem man dieselben auf ein Filter gebracht, nach beliebiger Methode.

Die Herstellung von Leuchtsteinen aus unterschwefligsaurem Baryt verlangt eine anhaltendere Hitze als die Herstellung solcher aus dem entsprechenden Strontiansalze. Es ist dabei ein verschiedenes Verhalten des Salzes I und II bemerklich. Während die Leuchtsteine aus I ein entschieden grünliches Licht zeigen, leuchten die aus Salz II dargestellten gelb; ausserdem bedarf das Salz I einer weniger anhaltenden Hitze als Salz II.

Erhitzt man unterschwefligsauren Baryt, so zersetzt sich derselbe nach Rammelsberg (Pogg. An. 56, p. 300) in folgender Weise:

$$6\,(BaO, S_2O_2) = BaS + 3\,(BaO, SO_3) + 2\,(BaO, SO_2) + 6\,S$$

wird die Temperatur dann noch gesteigert, so zersetzt sich auch der schwefligsaure Baryt nach der Formel:

$$4\,(Bao, SO_2) = 3\,(BaO, SO_3) + Ba\,S.$$

Betrachten wir daher ohne diese Zwischenphase die Zersetzung des unterschwefligsauren Baryts bei der Temperatur, wie sie zur Erlangung von Leuchtsteinen erforderlich ist, so müssen wir, um keine Brüche in

der Gleichung zu erhalten, diese verdoppeln. Sie gestaltet sich dann

$$12\ (BaO,\ S_2O_2) = 3\ (BaS) + 9\ (BaO,\ SO_3) + 12\ S.$$

Dividirt man die ganze Gleichung durch 3, so erhält man als Schlussgleichung

$$4\ (BaO,\ S_2O_2) = BaS + 3\ (BaO,\ SO_3) + 4\ S.$$

Der Schwefel verbrennt an der Luft zu schwefliger Säure und wir behalten als Leuchtstein im Rückstande ein Gemenge von einem Aequivalent Schwefelbarium mit 3 Aequivalenten schwefelsaurem Baryt.

Versuch 30. In einem kleinen Platintiegel wurden 3 grm. BaO. S_2O_2 I. 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war zusammengesintert und leuchtete mässig hell grünlich; dabei erschienen einzelne Stellen mehr gelblich, andere dunkel. Das Leuchten ist jedoch zu schwach, als dass ich die Darstellung dieser Leuchtsteine als lohnend empfehlen könnte.

Versuch 31. Eine etwa gleich grosse Menge unterschwefligsaurer Baryt nach der Methode II (durch Fällung mit Alkohol) aus Lösungen æquivalenter Mengen unterschwegligsauren Natrons und essigsauren Baryts erhalten, wurden in einem Platintiegel 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Das erkaltete Gemenge erschien in Form gelblich-grau-weisslicher Schuppen und leuchtete mässig gut gelb-grünlich. Unangenehm hierbei ist eine im Innern des Tiegels eintretende Schwärzung.

Versuch 32. Von demselben Präparate wurde unter ähnlichen Verhältnissen eine gleiche Menge 40 Minuten über einer guten Lampe, dann $7^1/_2$ Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien in Schuppen zusammengesintert gelblich-weiss und leuchtete

stark gelb. Sie wurde wieder in den Tiegel gegeben und noch 15 Minuten über dem Gebläse geglüht. Sie erschien nun viel weisser als vorhin und leuchtete hellgelb, jedoch mit einer nicht bedeutenderen Intensität als in Versuch 31.

Ein eigenthümlicher Umstand machte sich bei diesem Leuchtsteine in auffallender Weise geltend, den ich erwähnen will, da er mir auch bei andern Leuchtsteinen schon vorgekommen ist.

Wird der, nach gewöhnlicher Weise, in eine Glasröhre eingeschmolzene Leuchtstein mit diffusem Tageslicht beleuchtet und hierauf sehr schnell im Dunkeln betrachtet, so leuchten einzelne Punkte entschieden grün. Diese Farbe ist jedoch sehr wandelbar, denn nach einer bis zwei Sekunden ist das Grün vollkommen in Gelb übergegangen, so dass die ganze Röhre rein hellgelb leuchtet.

Man darf diese Farbenwandlung nicht verwechseln mit den gemischten Phosphoren, wie ich solche in Versuch 12 und 14 beschrieben habe. Die verschiedenfarbig leuchtenden Stellen behalten bei jenen die zu Anfang angenommene Farbe im Wesentlichen unverändert bei; ein Uebergehen einer Farbe in die andere wird nicht bemerkt. Eine Erklärung dieser Farbenwandlung kann ich vorläufig nicht versuchen und will ich mich nur darauf beschränken, die eigenthümliche Thatsache zu constatiren. Wie schon vorhin bemerkt, ist sie keine vereinzelte, sondern eine an mehreren Leuchtsteinen beobachtete Erscheinung.

Versuch 33. In einem kleinen Platintiegel wurde von demselben Präparate 5 Minuten über einer guten Lampe und 16 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien schön weiss und leuchtete

mit gleicher Farbe und Intensität wie die aus Versuch 32. Die Erscheinung der Farbenwandlung zeigte sich auch an diesem Leuchtsteine, jedoch nur an einer geringeren Anzahl von Punkten.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass man aus unterschwefligsaurem Baryt durch hinlänglich intensives und andauerndes Glühen Leuchtsteine darstellen kann, welche mit grünlicher, gelbgrünlicher oder gelber Farbe leuchten. Ihr Leuchtvermögen ist indessen nicht stark genug, um sie unter die guten Leuchtsteine rechnen zu dürfen und kann ich daher ihre Darstellung nur bedingungsweise empfehlen, wenn es sich um die Darstellung von Leuchtsteinen handelt, welche die Erscheinung der Farbenwandlung zeigen.

Für diesen Fall empfehle ich die Darstellung des unterschwefligsauren Baryts aus æquivalenten Mengen essigsauren Baryts und unterschwefligsauren Natrons. Man löse in so viel kaltem Wasser, dass durch die Vermischung beider Lösungen allein noch kein, oder doch ein sehr unbedeutender Niederschlag entsteht und füge dann ein gleiches Volum starken Alkohols zu. Nachdem der Niederschlag mehrmals durch Decantation mit Alkohol ausgewaschen worden ist, trockne man denselben und glühe ihn in einem Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse. Sollte derselbe dann noch stark grau erscheinen, so bringt man ihn wieder in den Tiegel und setzt das Glühen über dem Gebläse noch 5 Minuten fort.

2. Ausgehend von schwefligsaurem Baryt.

Darstellung. Man löse 24,4 grm. krystallisirtes Chlorbaryum ($BaCl. + 2\,aq.$) in circa 150 C. C. heis-

sem Wasser, filtrire wenn nöthig, und füge hierzu eine Lösung von 30,6 grm. krystallisirtem schwefligsaurem Natron (NaO. SO_2 + 10 aq.) in etwa 150 C. C. heissem Wasser. Es entsteht sofort ein dicker Niederschlag. Man rührt mit einem Glasstabe um und lässt 18—24 Stunden stehen. Nach dieser Zeit hat sich der Niederschlag ziemlich dicht am Boden abgesetzt. Man giesst die über demselben stehende Flüssigkeit ab, filtrirt und lässt abtropfen. Ist diess ziemlich vollkommen geschehen, so bringt man den Niederschlag in eine Porzellanschale und stellt diese auf ein kochendes Wasserbad. Steht eine Luftpumpe zur Verfügung, so gebraucht man sie in der Weise, wie es für die Darstellung des schwefligsauren Strontian's empfohlen worden ist — wo nicht, so trocknet einfach im Wasserbade aus. Ist die Masse vollkommen trocken geworden, so zerreibt man sie in einem reinen Porzellan- oder Achatmörser und bewahrt sie in einem gut schliessenden Glase zum Gebrauche auf. Wie beim schwefligsauren Strontian empfehle ich die Darstellung erst unmittelbar vor dem Gebrauche vorzunehmen. Erhitzt man den schwefligsauren Baryt, so zerfällt er nach der Gleichung

$$4(BaO, SO_2) = BaS + 3(BaO. SO_3).$$

Man sieht, dass das Endresultat das gleiche ist, welches man bei der Anwendung von unterschwefligsaurem Baryt erhält.

Was das Leuchtvermögen der durch Glühen von schwefligsaurem Baryt erhaltenen Leuchtsteine betrifft, so ist dasselbe besser als dasjenige der aus unterschwefligsaurem Baryt erhaltenen, und ich würde nicht anstehen ihre Darstellung zu empfehlen, wenn nicht ein unangenehmer Uebelstand damit verbunden wäre. Beim

Glühen im Platintiegel schmilzt die Masse ziemlich fest an die Tiegelwände an und man muss beim Ablösen sehr vorsichtig verfahren um den Tiegel nicht zu verbiegen.

Zwei Belegversuche sollen die günstigsten Umstände darthun.

Versuch 34. Etwa 5 grm. schwefligsauren Baryt's wurden in einem Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Nach dem Erkalten erschien die Masse weiss zusammengesintert, ziemlich schwer vom Tiegel ablösbar und leuchtete recht gut hellgelb.

Versuch 35. Circa 4 grm. schwefligsauren Baryt's wurden in einen kleinen Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die Masse war ziemlich fest an die Tiegelwand angesintert und leuchtete mässig grünlich. Einige Stellen erschienen viel stärker leuchtend als andere, im Ganzen war die Lichtintensität viel geringer als im Versuche 34.

Aus diesen beiden Versuchen erkennt man leicht, dass um das Maximum der Leuchtkraft zu erlangen, ein Glühen über dem Gebläse nicht zweckmässig ist; sollte daher Jemand Leuchtsteine, von schwefligsaurem Baryt ausgehend, herstellen wollen, so empfehle ich das Verfahren wie es im Versuch 34 beschrieben worden ist.

3. Ausgehend von schwefelsaurem Baryt.

a. Reduction durch Wasserstoffgas.

Wie oben schon angeführt, war es Osann welcher vorschlug, schwefelsauren Baryt durch Glühen in einer Glasröhre im Wasserstoffstrom zu reduciren. Von der Möglichkeit, nach dieser Methode Leuchtsteine zu erhalten,

habe ich mich durch Versuche überzeugt, doch habe ich mich hierbei ebenso überzeugen müssen, dass die Darstellung guter Leuchtsteine auf diesem Wege nicht gelingt. Schwefelsaurer Baryt wird zwar ziemlich leicht bei der verhältnissmässig niedrigen Temperatur, welche man in einer Glasröhre erlangen kann, zu Schwefelbarium reducirt, aber die Hitze ist durchaus nicht hoch genug um dem Product jene Dichtigkeit zu verleihen durch welche, nach meiner Ansicht, ein gutes Leuchtvermögen desselben bedingt ist. Immerhin ist es ein Verdienst, zuerst auf die Möglichkeit der Darstellung künstlicher Leuchtsteine auf diesem Wege aufmerksam gemacht zu haben.

Wendet man, statt einer Glasröhre, zur Reduction des schwefelsauren Baryt's, einen nach Art der Roseschen Tiegel eingerichteten Platintiegel an, so kann man in der That Leuchtsteine erhalten, welche in Bezug auf Lichtintensität, zu den besten gerechnet werden dürfen. Eine sehr wichtige Rolle spielt hierbei die Beschaffenheit des zu reducirenden schwefelsauren Baryt's. Man kann demselben vor dem Versuche schon ansehen, mit welcher Farbe das reducirte Schwefelbarium leuchten wird. Die schönsten, prächtig goldgelb leuchtenden Steine erhält man aus einem, zu kleinen Klümpchen zusammenballenden, beinahe grobkörnig ansehenden Präparate von ganz schwachgelblichem Schimmer, wie man dasselbe aus manchen Fabriken erhält. Es ist mir nicht gelungen im Kleinen die Verhältnisse und Umstände zu treffen, welche ein Präparat von dieser Beschaffenheit entstehen lassen. Unter der Bezeichnung „baryta sulfurica praec. pura" erhielt ich aus der Fabrik von Henner und Comp. in Wyl ein Präparat von der oben beschriebenen Beschaf-

fenheit, welches die schönen goldgelben Leuchtsteine liefert.

Ein vollkommen weisser, feinpulveriger, zu grösseren Klumpen zusammenbackender schwefelsaurer Baryt, wie man denselben am häufigsten erhält, liefert dagegen gewöhnlich viel weniger intensiv leuchtende Steine von gelblicher, orangegelber oder rother Farbe. Häufig erhält man auch gemischte Leuchtsteine, welche mit rother Farbe, in welcher mehr oder weniger viele grüne Punkte erscheinen, leuchten. Das Roth ist dabei sehr selten rein, sondern nähert sich entschieden dem Orange. Folgende Belegversuche werden die günstigsten Verhältnisse zeigen.

Versuch 36. 5 grm. eines feinpulverigen, zu grossen Klumpen zusammenbackenden, sehr weissen schwefelsaurem Baryt's aus der Fabrik von Trommsdorff in Erfurt wurden unter Beobachtung aller bei der Reduction von schwefelsaurem Strontian durch Wasserstoffgas angeführten Bedingungen, 10 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrom, in einem Platintiegel, geglüht.

Nach dem Erkalten im Gasstrome erschien das Schwefelbarium grauweiss zu kleineren Stückchen zusammengesintert und leuchtet eigenthümlich an einzelnen Punkten dunkel orangeroth an andern grün. Die Lichtintensität war sehr unbedeutend.

Versuch 37. 2,5 grm. desselben schwefelsauren Baryt's wurden auf gleiche Weise 10 Minuten über einer guten Lampe, dann 10 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrom geglüht. Die erkaltete Masse war der aus Versuch 36 ganz ähnlich und leuchtete ebenso, nur waren mehr leuchtende rothe und grüne Theile sichtbar.

Andere Präparate gaben Leuchtsteine welche mit hellgelber, orangegelber, grünlicher Farbe leuchteten, jedoch war die Lichtintensität sehr unbedeutend.

Die Dauer des Glühens im Wasserstoffstrom, welche die besten Resultate liefert, habe ich zu 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse gefunden.

Versuch 38. 10 grm. eines körnigen, schwefelsauren Baryts (aus der Fabrik von Henner & Comp. in Wyl) wurden, im Platintiegel, 15 Minuten über einer guten Lampe, 5 Minuten über dem Gebläse, im Wasserstoffstrom geglüht.

Das erkaltete Schwefelbarium erschien gelblich körnig und leuchtete schön goldgelb.

Versuch 39. 15 grm. körniger, etwas gelblich aussehender, schwefelsaurer Baryt*) wurden im Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrom geglüht. Das erkaltete Schwefelbarium erschien gelblich, körnig zusammengesintert und leuchtete prächtig goldgelb.

Viele ähnliche Versuche gaben ganz übereinstimmende Resultate. Um zu untersuchen, ob man auch im Porzellantiegel derartige Leuchtsteine mit Erfolg darstellen könne, unternahm ich mehrere Versuch, von denen ich einen Belegversuch hier anführen will.

Versuch 40. 7 gr. desselben schwefelsauren Baryts werden in einem gewöhnlichen Rose'schen Porzellantiegel unter denselben Umständen und eben so lange wie diess in Versuch 39 angeführt worden ist, im Wasserstoffstrom geglüht.

Das resultirende Schwefelbarium hatte ein ähnliches Ansehen wie im vorigen Versuch und leuchtete

*) Darstellungsmethode: unbekannt.

auch recht gut gelb, jedoch stand es in Bezug auf Lichtintensität sehr hinter dem eben genannten zurück.

Es geht hieraus hervor, dass man zwar auch im Porzellantiegel gute Leuchtsteine, durch Reduction von schwefelsaurem Baryt durch Wasserstoffgas, herstellen kann, dass aber die Anwendung eines Platintiegels, im Interesse der Leuchtkraft des zu erhaltenden Schwefelbariums, weit vorzuziehen ist.

Ich empfehle die Darstellung von Leuchtsteinen aus einem, zu kleinen Klümpchen zusammenbackenden, schwefelsauren Baryt, von weisser in's Gelbliche spielender Farbe, nach der in Versuch 39 beschriebenen Methode, angelegentlich. Die Leuchtsteine, welche man erhält, gehören in Bezug auf Lichtstärke zu den besten Phosphoren. Aus einem feinpulverigen, zu grossen Klumpen zusammengebackenen sehr weissen schwefelsauren Baryt wird man dagegen, durch Reduction nach der eben angeführten Methode, keine günstigen Resultate erzielen.

b. Reduction durch Holzkohle.

Der bononische Leuchtstein wurde bekanntlich dargestellt indem man einen aus eisenfreiem Schwerspathpulver und Traganthschleim in platte Kuchen geformten und getrockneten Teig, in einem Windofen geschichtet, eine Stunde lang heftig glühte.

Ich habe versucht, diese nicht sehr bequeme Methode, welche die Anwendung eines Windofens und ausserdem ziemlich bedeutende Uebung und Erfahrung des Arbeitenden verlangt, im Kleinen anzuwenden und zu vereinfachen. In der That kann es, und wird es sich oft ereignen, dass die Darstellung des bononischen

Steines nicht glückt, weil entweder die Temperatur nicht hoch und andauernd genug war (in diesem Falle sind die Kuchen grau und leuchten nicht), oder weil der umgekehrte Fall eintrat, d. h. die Temperatur zu hoch und zu andauernd war, wodurch die erhaltenen Leuchtsteine ein nur schwaches Licht zeigen. Da ferner die relativen Quantitäten von Schwerspath und Traganth nicht angegeben sind, so kann man auch bei der Mischung leicht grosse Fehler begehen; lauter Umstände, welche ein gutes Resultat zweifelhaft machen.

Der chemische Prozess, welcher bei der Reduction von schwefelsaurem Baryt durch Kohle erfolgt, ist sehr einfach und lässt sich durch die Formel

$$BaO, SO_3 + 4\,C = BaS + 4\,CO$$

ausdrücken.

Nach dieser Formel würden 116,5 Theile schwefelsaurer Baryt 24 Theile Kohlenstoff verlangen. Bedenkt man, dass die Holzkohle kein reiner Kohlenstoff ist, so kann man das Verhältniss beider Körper wohl auf 5 : 1 vereinfachen. Praktische Erfahrungen haben mir jedoch gezeigt, dass das Verhältniss 6 Theile schwefelsaurer Baryt zu 1 Theil Holzkohlenpulver bessere Resultate gibt.

Die Holzkohle muss zu diesen Versuchen fein gepulvert werden, was sich aber in einer grösseren Porzellanreibschale rasch und leicht erreichen lässt.

Es ist nun ein eigenthümlicher Umstand, dass diejenigen Sorten von schwefelsaurem Baryt, welche ich für die Reduction mit Wasserstoffgas empfohlen habe, bei der Reduction mit Holzkohle schlechte Resultate ergeben, während sich feinpulverige, zu grossen Klumpen zusammenbackende, sehr weisse Präparate hierbei

ganz besonders empfehlen. Der schwefelsaure Baryt, welcher in Versuch 36 und 37 einen mit nur geringer Intensität roth und grün leuchtenden Stein lieferte, gibt bei der Reduction durch Holzkohle einen mit prachtvoller orangerother Farbe von grosser Intensität leuchtenden Phosphor. Auf der andern Seite erhält man durch Reduction mit Holzkohle, aus den zwei Sorten schwefelsauren Baryts, welche in Versuch 39 die schönen gelben Leuchtsteine gaben, sehr schlechte Resultate. Diese Thatsache habe ich stets bewährt gefunden.

Liesse sich nun auch für die Thatsache, dass ein fein pulveriger, daher wohl auch dichterer, schwefelsaurer Baryt beim Reduciren mit Wasserstoffgas schlechte Resultate liefert, die Erklärung abgeben, dass das reducirende Wasserstoffgas nicht weit durch die Oberfläche ins Innere des Präparates dringe und so die Reduction weniger vollständig sei als bei Anwendung eines mehr lockeren, körnigen schwefelsauren Baryts, so erklärt diese (übrigens nicht bewiesene) Annahme doch nicht die Ursache, warum der mehr körnige schwefelsaure Baryt, mit Kohle reducirt, einen so schlechten Leuchtstein entstehen lässt, wie diess der Fall ist.

Die Methode, welche ich nun empfehle, ist kurz die folgende:

In einer Porzellanreibschale vermische man, so innig als möglich, 6 Theile eines feinpulverigen, zu grossen Klumpen zusammenhaltenden schwefelsauren Baryts mit 1 Theil feingepulverter Holzkohle. Von dieser Mischung schütte man 5—6 grm. in einen Platintiegel, drücke die Mischung mit dem Finger

etwas zusammen und glühe 30 Minuten über einer guten Lampe, dann 8—10 Minuten über dem Gebläse.

Ich will noch anführen, dass nicht jeder schwefelsaure Baryt, auch wenn er die äussern Eigenschaften, welche vorhin beschrieben wurden, besitzt einen guten Leuchtstein liefert. Man muss sich daher bequemen mehrere Arten nach dieser Methode zu untersuchen und so die passendste Sorte herauszufinden. Aus der Fabrik von Trommsdorff in Erfurt habe ich unter der Bezeichnung „baryta sulfuric. præc. pur.“ ein Präparat erhalten, welches, nach der oben beschriebenen Methode, einen prachtvollen Leuchtstein von einer gesättigt orangerothen Farbe liefert.

Nachstehend einige Versuche:

Versuch 41. 5 grm. einer Mischung, welche auf 5 Theile schwefelsauren Baryt einen Theil Holzkohlenpulver enthielt, wurden 30 Minuten in einem Platintiegel über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war in der Mitte rothgrau; die dem Boden zunächst liegenden Theile waren gelblich-weiss und leuchteten sehr schön orangeroth.

Versuch 42. 5,5 grm. einer Mischung, welche auf 6 Theile schwefelsauren Baryt einen Teil Holzkohlenpulver enthielt, wurden unter denselben Verhältnissen und eben so lange geglüht, wie in Versuch 41. Die erkaltete Masse war zu einem gelbweissen Kuchen zusammengesintert, zeigte keine grauen Stellen mehr und leuchtete in der ganzen Masse prächtig orangeroth.

Hieraus geht hervor, dass das Verhältniss 6 : 1 günstiger ist als das Verhältniss 5 : 1.

Versuch 43. 5 grm. einer Mischung von schwefelsaurem Baryt (derselbe aus Versuch 38 von Henner & Comp.) und Holzkohlenpulver im Verhältniss 6 : 1, wurden im Platintiegel ebenfalls 30 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien weisslich mit bräunlichen Stellen und leuchtete sehr schlecht gelblich.

4. Ausgehend von kohlensaurem Baryt.

Drückte die Formel

$4\,BaO,\,CO_2 + 4\,S = 3\,BaS = BaO,\,SO_3 + 4\,CO_2$

quantitativ genau den Prozess aus, welcher beim Glühen von kohlensaurem Baryt mit Schwefel vor sich geht, so bedürfte man für 98,5 Theile kohlensauren Baryt 16 Theile Schwefel.

Dieselben Gründe, welche ich schon bei Gelegenheit der Herstellung von Leuchtsteinen aus kohlensaurem Strontian und Schwefel entwickelt habe, bewogen mich aber auch hier einen bedeutenden Ueberschuss von Schwefel anzuwenden.

Gleiche Theile reiner kohlensaurer Baryt und gefällter Schwefel wurden innig vermischt.

Versuch 44. In einem dünnwandigen Porzellantiegel wurden 8 grm. dieser Mischung 5 Minuten sehr gelinde, 25 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gasgebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien sehr locker, gelb und röthlich gelb und leuchtete schlecht gelblich. Mit Salzsäure übergossen entwickelte sie Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure.

Versuch 45. 4 grm. derselben Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde,

20 Minuten über einer sehr guten Lampe und 6 Minuten über dem Gasgebläse geglüht. Die erkaltete Masse war sehr locker, von röthlich-weisser Farbe und leuchtete schlecht gelblich.

Mehrere andere Versuche ergaben eben so ungünstige, zum Theil noch ungünstigere Resultate; es scheint demnach die Darstellung künstlicher Leuchtsteine nach dieser Methode nicht empfehlenswerth.

Wahrscheinlich müsste man, um günstigere Resultate zu erzielen, eine intensivere Hitze (etwa durch Anwendung eines Windofens) auf das Gemisch von kohlensaurem Baryt und Schwefel wirken lassen.

5. Ausgehend von kaustischem Baryt.

$$4\,BaO + 4\,S = 3\,BaS + BaO, SO_3.$$

So oft ich das Glühen von Aetzbaryt mit Schwefel auch versucht habe — eben so oft erhielt ich eine geschmolzene braune Masse, welche mehr oder weniger dunkel gefärbt, meist gar nicht, zuweilen ein sehr unbedeutendes gelbes Leuchten zeigte. Ich kann daher diese Methode durchaus nicht empfehlen.

III. Kalkleuchtsteine.

Im Allgemeinen habe ich von Kalkpräparaten ungünstige Resultate erhalten, es scheint daher, dass die von mir befolgte Darstellungsweise zur Herstellung guter Kalkleuchtsteine nicht geeignet sei. Im Folgenden will ich kurz diese Erfahrungen beschreiben.

1. Ausgehend von unterschwefligsaurem Kalk.

Darstellung. Die meisten Darstellungsmethoden beginnen mit der Herstellung einer Lösung von Schwefelcalcium durch Kochen von Kalkmilch mit

Schwefel. In diese sehr dunkelgefärbte Lösung leitet man dann Schwefligsäuregas bis sie farblos geworden ist. Es scheidet sch hierbei Schwefel aus, welchen man abfiltrirt, um darauf die Lösung des unterschwefligsauren Kalkes langsam, bei einer 60° C. nicht übersteigenden Temperatur, zur Krystallisation zu verdampfen. Laneau empfiehlt 4 Theile Kalk, 10 Theile Schwefel und 40 Theile Wasser; er erhielt hieraus 7 Theile krystallisirtes Salz. Polli nimmt 5 Theile Kalk, 10 Theile Schwefel und 60 Theile Wasser.

Bei'm Aufbewahren werden die Anfangs klaren Krystalle trübe, indem sie sich oberflächlich unter Schwefelabscheidung zersetzen.

$$CaO, S_2O_2 + O = CaO, SO_3 + S.$$

Gehen wir nun zur Darstellung der Leuchtsteine aus dem krystallisirten Salze über.

Versuch 46. Circa 6 grm. krysallisirter unterschwefligsaurer Kalk aus der Fabrik von Trommsdorff wurden gröblich gepulvert und in einem kleineren Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht.

Die erkaltete Masse erschien vollkommen geschmolzen und leuchtete mit einer hübsch orangerothen Farbe, leider mit sehr geringer Lichtstärke.

Versuch 47. Circa 5 grm. der zerriebenen Krystalle wurden in demselben Tiegel 20 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse geglüht.

Die Masse war vollkommen geschmolzen und leuchtete ebenso wie im vorigen Versuche; vielleicht ein wenig lichtstärker.

Wiederholte Versuche mit theils längerem, theils kürzerem Glühen ergaben kein besseres Resultat.

Nach Wach soll die Beimengung von 3—4 Prozent Magnesia das Leuchtvermögen der Kalkleuchtsteine bedeutend verbessern. Ich vermischte daher gepulverten unterschwefligsauren Kalk mit 4 Prozent Magnesia usta und stellte mit dieser Mischung einige Versuche an.

Versuch 48. 6 grm. der Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 20 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Die Masse war sehr fest an den Tiegel angeschmolzen, so dass sie nur mit Vorsicht von demselben abgelöst werden konnte, und leuchtete mit sehr geringer Intensität dunkelgelb.

Versuch 49. 9 grm. derselben Mischung in einem Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse geglüht, ergaben eine sehr fest an den Tiegelwänden anhaftende Schmelze, die ein sehr geringes Leuchtvermögen mit dunkelgelber Farbe zeigte.

Ich kann daher die Darstellung künstlicher Leuchtsteine aus unterschwefligsaurem Kalk nicht empfehlen. Es ist möglich, dass man durch Anwendung eines Windofens bessere Resultate erzielen kann, doch vermeide ich grundsätzlich Apparate, deren Gebrauch mit Unbequemlichkeiten verknüpft ist.

2. Ausgehend von schwefligsaurem Kalk.

Darstellung. Man löse 61,2 grm. krystallisirtes schwefligsaures Natron in 100 C. C. heissem Wasser, ebenso 43,8 grm. krystallisirtes Chlorcalcium in 150 C. C. heissem Wasser, filtrire und vermische die klaren Lösungen. Der schwefligsaure Kalk wird sich sofort als dicker Niederschlag ausscheiden. Man setze nun circa 100 C. C. kaltes Wasser hinzu und lasse etwa eine Viertelstunde ruhig stehen. Nach dieser Zeit wird der

Niederschlag, der nunmehr einen krystallinischen habitus zeigt, als dichte Schicht am Boden sich abgesetzt haben. Man giesse dann die klare Flüssigkeit ab, ersetze einmal durch 50 C. C. Wasser und filtrire sofort. Den Filterinhalt trockne man rasch auf dem Wasserbade.

Glüht man diesen schwefligsauren Kalk, so hinterlässt er, ohne Zweifel, analog dem schwefligsauren Baryt, ein Gemenge von Schwefelcalcium und schwefelsaurem Kalk.

$$4\,(CaO, SO_2) = Ca\,S + 3\,(CaO, SO_2).$$

Versuch 50. 6 grm. dieses schwefligsauren Kalkes wurden in einem Platintiegel 20 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Nach dem Erkalten erschien der Glührückstand zu einem bröcklichen, zerrissenen Kuchen von weisser Farbe zusammengesickert und leuchtete grünlich-blau, mit geringer Licststärke.

Versuch 51. 3 grm. desselben Salzes wurden in einem kleinen Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Der Rückstand war fest an die Tiegelwände angeschmolzen, schwierig abzulösen und leuchtete sehr eigenthümlich. Einige Stellen leuchteten nämlich mit schwachem, dunkelblauem Lichte, andere zeigten ein stärkeres gelbes Licht von eigenthümlicher Nuance.

Andere Leuchtsteine, aus schwefligsaurem Kalke von Trommsdorff, nach dieser Methode dargestellt, ergaben keine günstigern Resultate, daher kann ich auch diese Darstellungsmethode nicht empfehlen.

3. Ausgehend von schwefelsaurem Kalk.

a. Reduction durch Wasserstoffgas.

Fällt man Chlorcalciumlösung mit verdünnter Schwefelsäure, so scheidet sich wasserhaltiger schwefelsaurer

Kalk von der Zusammensetzung $CaO, SO_3 + 2aq.$ als voluminöser Niederschlag aus. Dieses Präparat erhält man aus chemischem Fabrikat unter der Bezeichnung „Calcar. sulf. praec. pur.“

Versuch 52. 4 grm. dieses schwefelsauren Kalkes wurden in einem Platintiegel, im kräftigen Wasserstoffgasstrom 20 Minuten lang über einer guten Lampe geglüht. Das resultirende Schwefelcalcium erschien als bröckliche, lockere Masse von weisslicher ins Röthliche spielender Farbe; es leuchtete an den Rändern schwach blau.

Versuch 53. 4 grm. desselben Präparates wurden, wie im vorigen Versuch, 20 Minuten über einer guten Lampe, dann noch 5 Minuten über dem Gebläse, im Wasserstoffstrome geglüht. Das Aussehen des Schwefelcalciums war wie vorhin, nur war die Masse etwas härter und fester; sie leuchtete nicht besser als Nr. 52 und nur an einzelnen Stellen schwach blau.

Versuch 54. Circa 4 grm. geglühter Gyps wurden 25 Minuten über einer guten Lampe im Wasserstoffstrome geglüht. Das Schwefelcalcium leuchtete an ziemlich vielen zerstreuten Punkten mässig gelb.

Versuch 55. 6 grm. Marienglas, welches in sehr kleine Stückchen zerbrochen worden war, wurden 20 Minuten über einer guten Lampe im Wasserstoffgasstrome geglüht. Nach dem Erkalten erschienen die, in Schwefelcalcium verwandelten, Stückchen undurchsichtig, weiss, mit einem Stich ins Röthliche. Einzelne Theile leuchteten mit schwachem, hellblauem Lichte.

Versuch 56. 6 grm. desselben Marienglases wurden 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrome geglüht. Das

Schwefelcalcium erschien wie im vorigen Versuch und leuchtete eher schlechter denn besser.

Vielfache weitere Versuche ergaben stets ungünstige Resultate; ich kann desshalb auch diese Darstellungsweise künstlicher Leuchtsteine nicht empfehlen.

b. Reduction durch Holzkohle.

Die Formel

$$CaO\,SO_3 + 4\,C = Ca\,S + 4\,CO$$

verlangt für 1 Acq. wasserfreien schwefelsauren Kalk 4 Acq. Kohlenstoff, d. h. für 68 Theile CaO,SO_3 24 Theile C.

Zur Darstellung des wasserfreien schwefelsauren Kalkes wurde Calcar. sulf. præc. in einer Platinschale anhaltend geglüht.

Versuch 57. 3 Theile dieses schwefelsauren Kalkes wurden mit 1 Theil Holzkohlenpulver gemischt. Von dieser Mischung wurden 5 grm. in einen kleinen Platintiegel fest eingedrückt und derselbe 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Das erhaltene Schwefelcalcium leuchtete mit einer mässig hellen, gelben Farbe.

Andere Versuche ergaben keine bessern Resultate; wird nicht empfohlen.

Becquerel hat im Jahre 1847 vorgeschlagen durch Glühen von Marienglas mit Holzkohle in einem Windofen künstliche Leuchtsteine herzustellen. Leider ist die von ihm vorgeschlagene Methode sehr umständlich.*) Ich habe daher versucht, seine Methode durch Anwendung eines Platintiegels zu vereinfachen, dabei aber keine befriedigenden Resultate erhalten.

---

*) Vergleiche Becquerel: Note sur la phosphorescence produite par insolation. An. de Chim. et de Phys. 1847.

Kleine Stückchen von Marienglas wurden in einem Platintiegel abwechselnd mit dünnen Schichten von Holzkohlenpulver oder Kienruss im ungefähren Verhältniss 4:1 geglüht. Das Glühen dauerte in den meisten Fällen 15 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse. Meist ist nach dieser Zeit noch eine ziemliche Menge Kohle unverbraucht und ist man genöthigt die weissen Stückchen Schwefelcalcium, welche ihre ursprüngliche Form bewahren, mit einer Pincette auszulesen. Dieselben zeigen gewöhnlich ein sehr schwaches bläuliches bis grünlich-blaues Licht, welches aber so unbedeutend ist, dass ich diese Leuchtsteine gar nicht erwähnen würde, wenn sie nicht durch ein eigenthümliches Verhalten ausgezeichnet wären. Schmilzt man nämlich derartige Stückchen so in eine Glasröhre ein, dass sie dieselbe höchstens zu $^1/_4$ füllen, erhitzt man darauf den leeren Theil der zugeschmolzenen Röhre in einer Flamme bis zum Weichwerden des Glases und lässt man dann, im Dunkeln, durch Umkehren der Röhre die schon einmal dem Lichte ausgesetzten Stückchen in den heissen Theil der Röhre fallen, so strahlen sie ein ganz prächtig dunkelblaues Licht von bedeutender Lichtstärke aus. Es ist diess ein sehr schöner Vorlesungsversuch. Dabei ist es nicht erforderlich, dass die Röhre unmittelbar vor dem Versuche beleuchtet werde, sondern einmal dem Sonnen- oder Magnesiumlichte ausgesetzt, behält das so hergestellte Schwefelcalcium längere Zeit die Eigenschaft durch Erhitzen selbstleuchtend zu werden. Ich muss dabei bemerken, dass man nicht bei jedem Versuche ein gleich geeignetes Präparat erhält, ohne dass ich im Stande wäre, die Bedingungen genau anzugeben, welche ein günstiges Resultat sichern.

Auch das durch Wasserstoffgas aus Marienglas reducirte Schwefelcalcium zeigt diese Eigenschaft, wenn auch in geringerem Grade.

Wir haben hier eine merkwürdige Uebereinstimmung mit den durch Erhitzen leuchtend werdenden Flussspathen. Die alleinige Einwirkung des Lichtes ist bei den meisten nicht genügend, sie zum Phosphoresciren zu bringen; erst durch die nachfolgende Erwärmung werden sie leuchtend. Das aus Marienglas hergestellte Schwefelcalcium ist also ein Körper, den wir in die Klasse „der durch Erwärmung leuchtend werdenden Substanzen“ zu bringen hätten. Ist das Schwefelcalcium einmal erhitzt worden, so bedarf es einer nochmaligen Beleuchtung in kaltem Zustande, um durch Erhitzen dann wieder leuchtend zu werden. Dieser Umstand erinnert lebhaft an das „Ueberhitzen“ des Chlorophanes. In der That hat sich bei einer Untersuchung, welche Herr Prof. Wild und ich gemeinsam unternommen haben, herausgestellt, dass überhitzter Flussspath nach tagelangem Liegen am Lichte wieder die Fähigkeit erlangt, beim Erhitzen zu leuchten, wenn gleich die wieder erlangte Leuchtfähigkeit in den bisher angestellten Versuchen lange nicht so intensiv war, als das ursprüngliche Leuchtvermögen. Dass man überhitztem Flussspath das verlorene Leuchtvermögen wieder ertheilen kann, wenn man den Entladungsschlag einer kräftigen Leydener Flasche hindurchgehen lässt, hat schon Pearsall*) gezeigt.

Wir behalten uns vor, in einer spätern Abhandlung auf diese Verhältnisse, welche die Identität der „Phosphorescenz durch Insolation“ und „Phosphorescenz durch

*) Pogg. An. XXII, pag. 566 ff.

Erwärmung als sehr wahrscheinlich erscheinen lassen, zurückzukommen.

Auf Leuchtsteine, welche durch einfache Insolation leuchtend werden, wirkt das Erhitzen, wie schon Becquerel gezeigt hat, ähnlich indem erloschene Phosphore wieder zum Leuchten gebracht werden, wenn man sie im Dunkeln auf eine erhitzte Kupferplatte schüttet. Wie lange solche künstliche Leuchtsteine, welche nach der Insolation ins Dunkle gebracht werden, das Vermögen beim Erhitzen wieder zu leuchten, bewahren, haben Becquerels Versuche nicht dargethan.

Ich habe zur Entscheidung dieser Frage folgende Versuche angestellt:

Am 29. Mai 1866 wurden bei regnerischem, trübem Wetter drei Glasröhren, welche hellgrün leuchtende Strontianphosphore enthielten*), dem diffusen Tageslichte exponirt und darauf sehr sorgfältig in dichte Lagen schwarzen Tuches verpackt. Zwei Röhren wurden in ein Kästchen verschlossen und dasselbe einstweilen an einem dunkeln Orte aufbewahrt. Die dritte ebenfalls sehr sorgfältig verpackte Röhre wurde in einem besondern Kästchen bis zum Abend des 31. Mai aufbewahrt und dann bei vollkommener Dunkelheit geöffnet. Der Leuchtstein erschien selbst dem ausgeruhten Auge völlig erloschen. Nun wurde die Röhre in ein bereit gehaltenes Gefäss mit heissem Wasser gelegt. Nach wenigen Augenblicken begann die Röhre wieder mit dem ihr eigenthümlichen schön grünen Lichte zu leuchten. Das Leuchten dauerte über eine Viertelstunde;

*) Dargestellt nach der pag. 96 beschriebenen Methode durch Glühen von kohlensaurem Strontian mit Schwefel in einem Platintiegel.

nach dieser Zeit wurde die, immer noch leuchtende, Röhre nicht weiter beobachtet.

Am 29. Mai 1867 wurde eine der beiden aufbewahrten Röhren ebenfalls in völliger Dunkelheit geöffnet und in siedendes Wasser geworfen. Nach etwa einer bis zwei Minuten liess sich ein sehr schwacher Lichtschimmer bemerken, der eben hinreichte, die Röhre sichtbar zu machen. Dieses Leuchten war ausnehmend schwächer nach einjährigem Liegen der Röhre in absoluter Dunkelheit, als nach einem bloss zweitägigen Liegen derselben. Während mein Notizbuch vom Jahre 1866 entschieden von einem schön grünen Lichte spricht, welches die im Dunkeln erhitzte Röhre zeigte, war nach einem Jahr das Leuchtvermögen zu einem unbestimmten matten Scheine herabgesunken, bei dem man durchaus von keiner Farbe mehr sprechen konnte.

Nach diesem Versuche dürfte es scheinen, dass ein insolirter Leuchtstein, welcher darauf im Dunkeln aufbewahrt wird, die Fähigkeit durch Erwärmen leuchtend zu werden, nicht in ungeschwächtem Grade beliebig lange behält.

Dass der in der Röhre enthaltene Leuchtstein innerhalb des verflossenen Jahres sich nicht merklich verändert hatte, bewies mir der Umstand, dass er nach kurzer Insolation durch Magnesiumlicht wiederum schön grün leuchtete. Nachdem das Leuchten beinahe verschwunden war, erschien es beim Einlegen der Röhre in ein Gefäss mit heissem Wasser sehr rasch wieder.

Die dritte am 29. Mai 1866 insolirte Röhre soll einstweilen noch im Dunkeln aufbewahrt werden, um nach längerer Zeit an ihr den eben beschriebenen Ver-

such wiederholen zu können, über dessen Ergebniss dann weiter berichtet werden soll.

4. Ausgehend von kohlensaurem Kalk.

$$4\,CaO, CO_2 + 4\,S = 3\,Ca\,S + CaO, SO_3 + 4\,CO_2.$$

Versuch 58. 11 grm. einer Mischung aus gleichen Theilen reinem gefälltem kohlensaurem Kalk und gefälltem Schwefel wurden in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde und 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Das erhaltene Product war locker von weisser Farbe und leuchtete schwach grünlich-blau.

Versuch 59. 5 grm. derselben Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Das Aussehen der Masse war wie im Versuch 58, doch leuchtete sie noch weniger gut grünlich-blau.

Nach Wach*) sollen Austernschalen, infolge ihres Gehaltes an Magnesia, einen bessern Leuchtschein geben als reiner kohlensaurer Kalk. Ich stellte daher die folgenden Versuche an.

Versuch 60. 10 grm. eines Gemenges aus gleichen Theilen gepulvertem Schwefel und präparirten Austernschalen (conch. präparat. aus einer Apotheke) wurden in einem Platintiegel 5 Minnten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 3 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die resultirende weisse, lockere Masse leuchtete kaum sichtbar.

Versuch 61. 5 grm. desselben Gemenges in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde, 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse

*) Gmelin, Handbuch der anorgan. Chem. 5. Aufl. Bd. I, p. 180.

geglüht, gaben eine lockere, weisse (mit einem Stich ins Röthliche) sehr schwach gelblich leuchtende Masse.

Mehrfache andere Versuche mit gefälltem kohlensaurem Kalk, erhalten durch Lösen von Doppelspath in Salpetersäure, fällen mit Ammon und kohlensaurem Ammon etc., ergaben kaum bessere Resultate, wesshalb ich die Darstellung künstlicher Leuchtsteine nach dieser Methode nicht empfehlen kann.

5. Ausgehend von kaustischem Kalk.

$$4\,CaO + 3\,S = 3\,CaS + CaO\,SO_3.$$

Auch beim Glühen von kaustischem Kalk mit Schwefel erhielt ich stets ungünstige Resultate. Einige Belegversuche mögen diess zeigen.

Versuch 62. Kaustischer Kalk, erhalten durch Glühen von Marmor, wurde mit dem gleichen Gewichte gefällten Schwefels gemischt; von dieser Mischung wurden 10 grm. in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde und 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Die pulverige, weisse Masse leuchtete sehr schwach gelb. Mit Salzsäure übergossen entwickelte sie viel Schwefelwasserstoffgas.

Versuch 63. 5 grm. derselben Mischung in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht, lieferten eine weisse, pulverige, kaum bemerkbar leuchtende Masse.

Versuch 64. Reiner Doppelspath wurde in Salpetersäure gelöst, die filtrirte Lösung mit Ammon und kohlensaurem Ammon gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen und getrocknet. Der erhaltene kohlensaure Kalk wurde in sehr kleinen Quantitäten

über dem Gebläse in einem Platintiegel kaustisch gebrannt. Der erhaltene Aetzkalk wurde mit Schwefel gemischt, in einem Platintiegel 30 Minuten über einer sehr guten Lampe im Wasserstoffstrom geglüht. Das resultirende Schwefelcalcium leuchtete jedoch nur schwach gelblich.

Das Glühen im Wasserstoffstrom habe ich angewendet um reines Schwefelcalcium zu erhalten, indem der nebenbei entstehende schwefelsaure Kalk durch das Glühen im Wasserstoffstrom auch noch reducirt wird.

$4\,CaO + 4\,S = 3\,Ca\,S + CaO, SO_3$ 1

$3\,Ca\,S + CaO, SO_3 + 4\,H = 4Ca\,S + 4\,HO$ 2

Nach diesen Erfahrungen kann ich die Darstellung künstlicher Leuchtsteine durch Glühen von Kalk mit Schwefel in einem Platintiegel nicht empfehlen.

Während die früheren Darsteller fast nur Kalkleuchtsteine und einige Barytleuchtsteine herstellten, zeigten sich mir gerade die Strontianverbindungen als die geeignetsten Ausgangspunkte zur Darstellung künstlicher Leuchtsteine und empfehle ich daher dieselben in erster Linie. Ich habe aus Strontianpräparaten Leuchtsteine von allen Farben erhalten, mit alleiniger Ausnahme schön rother Phosphore; diese, sowie auch solche von goldgelber Farbe, erhält man besser aus Barytpräparaten.

Ich schliesse diese Abhandlung mit der Hoffnung in kurzer Zeit über die Darstellung einiger neuer künstlicher Leuchtsteine referiren zu können. Es berechtigen mich zu dieser Hoffnung die gelungenen Resultate einiger vorläufigen Versuche, welche jedoch dermalen noch nicht zur Veröffentlichung geeignet sind.

Bern, 30. Mai 1867.

R. Lauterburg, Ingenieur.

Jahresbericht der hydrometrischen Commission pro 31. December 1866.

(Vorgetragen den 4. Mai 1867.)

Geschichtliche und geschäftliche Entwicklung des hydrometrischen Unternehmens.

Wie bereits in früheren Berichten über die Veranlassung und Entstehung des Institutes der schweiz. hydrometrischen Beobachtungen erwähnt worden ist, verdankt dasselbe sein Zustandekommen der Initiative des Herrn Pioda, gewesener Vorstand des eidgen. Departements des Innern und jetziger bevollmächtigter Minister der Schweiz. Eidgenossenschaft in Florenz.

Wenigstens war es Herr Bundesrath Pioda, welcher am 7. Januar 1863 das erste sachbezügliche Circular an die eidgen. Stände erlassen hatte. Ob er selbst den ersten Gedanken zu diesem so nützlichen und wichtigen Unternehmen erfasst hatte, oder die erste Anregung von Seite des Herrn Professor Albert Mousson in Zürich, als damaligem Präsidenten der schweiz. meteorologischen Commission, erhalten hatte, ist dem Verfasser dieses leider nicht bekannt.

Jenes gründlich motivirte und gediegene Circularschreiben stellt an die Cantone folgende Fragen:

„1) An welchen Punkten Ihres Cantons, an welchen Flüssen und Seen werden Pegelbeobachtungen angestellt? Oder wo wären solche wünschbar?

2) Wie sind die Pegel eingerichtet und in welchem Zustande befinden sie sich? Wie wurde ihre absolute Höhe bestimmt? Was bezeichnet ihr Nullpunkt: den tiefsten, den mittleren oder einen willkürlichen Wasserstand?

3) Stehen die Pegel vereinzelt, oder gehören sie mit andern unter- und oberhalb zu einem gemeinsamen System? Sind gegenseitige Lage und Höhe genau ermittelt?

4) Was für Beobachtungsreihen liegen bereits vor? Welche Beobachtungen werden jetzt noch fortgesetzt? Auf wessen Auftrag und Kosten und von wem?

Wollen Sie Ihren Mittheilungen noch andere, die Wasserverhältnisse Ihres Cantons betreffende Bemerkungen beifügen, so werden uns dieselben in hohem Grade willkommen sein.“

Auf die hier gestellten Fragen, die mit einem auszufüllenden Formular begleitet waren, antworteten alle Cantone mehr oder weniger einlässlich. Nur Baselland und Appenzell, welche beide Cantone von keinen grossen Flüssen durchzogen sind, verzichteten auf die Einführung permanenter Flussbeobachtungen. Dagegen waren die Berichte vieler Cantone so eingehend und gründlich abgefasst, und enthielten so viele schätzbare Angaben, dass über den besten Willen zur Unterstützung der hydrometrischen Beobachtungen kein Zweifel hätte aufkommen können. Hierin thaten sich namentlich die Cantone Zürich, Bern, Luzern, Glarus, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen, Graubünden, Aargau, Waadt, Neuenburg und Genf hervor. Die von sämmtlichen Cantonen neu vorgeschlagenen Pegelstationen betragen nicht weniger als

192. Viele Cantone hatten auch schon lange vorher Pegelbeobachtungen eingeführt und fleissig fortführen lassen, wie z. B. Neuenburg, welchem der Gedanke an die Nützlichkeit solcher Beobachtungen bereits Anno 1817 ohne Zweifel die damalige grosse Ueberschwemmung eingeflösst haben dürfte.

Wären auch die andern Cantone so glücklich gewesen, bei diesem traurigen Anlass auf den gleichen Gedanken zu stossen, so besässen wir jetzt eine reiche Sammlung leitender Indizien über die Entstehungsart, den Verlauf und die Aeusserungsweise der meisten Verheerungen unserer fruchtbarsten Gegenden, und zwar oft von Verheerungen, die sich bei rechtzeitiger Wahrnehmung in der Wiege ersticken liessen, und die wir, wenn auch nachher nicht mehr aufhalten, doch mittelst zweckmässiger Vorkehren mässigen, einschränken und leiten könnten. — Es bedarf aber die Einführung von Beobachtungen zur Verhütung solcher Zustände einer zusammhängenden, rationellen und harmonischen Organisation der hydrometrischen Beobachtungen auf die ganze Ausdehnung des betreffenden Flussgebietes, wenn sich daraus ein übersichtliches und klares Urtheil über den Stand der Dinge und die zu treffenden Hülfsvorkehren entwickeln soll. Eine solche Organisation hätte bei rechtzeitiger und umfassender Anlage manche unserer dringendsten Flusskorrektionen und Entsumpfungen eben dahin gefördert, wo jetzt das schöne und wohlgelungene Linth-Unternehmen vermöge der von Anfang systematisch eingeführten Wasserstandsbeobachtungen steht.

Um mit solchen Anlagen nicht erst den Zeitpunkt des absoluten Bedürfnisses abzuwarten und abgesehen von einzelnen gerade vorwaltenden Nothfällen allen

denkbaren, selbst fernerliegenden Gefahren so viel als möglich entgegen zu kommen, kann es wohl nichts Zweckmässigeres und Wohlthätigeres geben als eine allgemeine Einführung und Organisation von Flussbeobachtungen durch das ganze Land!

Lohnt aber schon der praktische Zweck eine solche Organisation, so ist es nicht weniger die Wissenschaft auf ihrer jetzigen Höhe, welche sich eine gründliche Umschau nach allen dahin gehörenden Naturerscheinungen nicht länger versagen dürfte. Es lag daher sowohl im Vortheil der Wissenschaft als des hydrom. Unternehmens selbst, dass dasselbe auch von einer speziell wissenschaftlichen Gesellschaft aus an die Hand genommen werde. Bereits waren für mehrere andere Gebiete der Naturforschung von der allgemeinen schweiz. naturforschenden Gesellschaft besondere Commissionen ernannt worden, als sich die hohe eidgen. Behörde veranlasst sah, bei der nämlichen Gesellschaft die Bestellung einer eigenen Commission auch für diesen Zweck anzuregen. Eine solche ward dann auch wirklich aus den Herren **Professor Ch. Dufour in Morsee, Professor Kopp in Neuenburg und Professor Arnold Escher von der Linth in Zürich** zusammengesetzt.

Ueber die Anlage eines allgemeinen schweiz. Netzes von Pegelbeobachtungen wurden nun von der hydrometrischen Commission sofort die leitenden Grundsätze und Vorschriften aufgestellt und das Pegelnetz nach der Mitgliederzahl in drei Hauptsektionen getheilt. Die Constitution der Commission selbst und der von ihr entworfene Arbeitsplan ward ferner vom hohen Departement des Innern durch ein zweites Circular (vom 21. Oktober 1863) den Cantonen angekündigt und die ausgesprochenen Grundsätze und Vorschriften ihrer grundsätzlichen

Genehmigung mit der Einladung vorgelegt, für den direkten Verkehr mit den Commissionsmitgliedern die geeigneten Fachmänner, wie z. B. die Cantonsingenieurs, abzuordnen. Auf jeden Fall gab sich das hohe Departement der Hoffnung hin, das neue Unternehmen schon am 1. Dezember 1863 in's Leben treten zu sehen; es ward jedoch diese Erwartung hauptsächlich durch die dazwischen getretenen Fragen der Kostentheilung zwischen den Cantonen und der Eidgenossenschaft, als freiwillige Beitraggeberin, leider getäuscht, so billig auch das von ihr angenommene Prinzip der Uebernahme der **lokalen Kosten durch die Cantone** und der **allgemeinen Kosten durch die hydrometrische Commission auf Rechnung des Bundesbeitrags** hätte erscheinen sollen, zumal die Mitglieder der Commission alle eigene Mühe und Zeit an die Sache opfern wollten. Dass diese leider nicht allenthalben als eine gemeinnützliche Angelegenheit der **gegenseitigen** Handreichung betrachtet wurde, beweist die Anfrage einzelner Cantone auf das erste Circular: wer denn eigentlich die gewünschten Beobachtungen bezahlen solle?

Ungeachtet des eingetretenen Stillstandes setzten die einen Kantone ihre Beobachtungen fort, während sie an einigen andern Orten in Erwartung einer neuen allgemeinen Organisation nur allzu rasch aufgegeben wurden. Andere Cantone (Graubünden, Aargau, Waadt, Bern) ergriffen dagegen die Angelegenheit mit Freuden, stellten sofort und von sich aus (wenigstens an den Hauptgewässern) neue Pegel auf oder ergänzten ihre Pegelnetze und liessen dieselben bis auf Weiteres regelmässig und nach eigener Instruktion beobachten, was eine um so grössere Anerkennung verdient, als dadurch ein we-

sentliches Material mehr aus frühern Jahren gewonnen worden ist. Am meisten that sich in dieser Beziehung der Canton Aargau hervor, der sofort ein grosses rationelles Pegelsystem aufstellte, dessen Nullpunkte in Ermanglung einer allgemeinen schweizerischeu Horizontangabe überall einen Fuss über dem höchst bekannten Wasserstand des Orts angenommen worden sind.

Ausser den cantonalen Pegelbeobachtungen bestanden indess für die grössern, mit eidgen. Mitteln bestrittenen Flusscorrectionen auch besondere Pegelbeobachtungen unter der Oberleitung des h. Departements des Innern. Hierzu gehört namentlich das ausgedehnte Pegelnetz für die Vorarbeiten der Juragewässercorrection u. s. w.

Ganz unbekannt mit den Bestrebungen für Erstellung eines allgemeinen schweizerischen Pegelnetzes wurden unter Anderm auch in Bern und Thun zu industriellen Zwecken und zur speziellen Beobachtung der Natur und Ausdehnung des Effektes von grossen Flussschleusen am Ausfluss eines Sees auf die Stau- und Ablaufverhältnisse des betreffenden obern und untern Flussgebietes zusammen 8 Pegel errichtet und während mehrerer Jahre beobachtet*). Als der betreffende Techniker, welcher diese Beobachtungen angeregt und grösstentheils auch bestritten hat, für eine noch weitere Ausdehnung des begonnenen Systems in den Fall kam, seine Beobachtungen mit denjenigen der untern Aare bis Waldshut in Uebereinstimmung zu bringen, erfuhr er erst, dass bereits für die ganze Schweiz ein allgemeiner Beobachtungsplan im Entwurf liege. Er setzte sich desshalb sogleich mit Hrn. Professor Mousson in Zürich, als dem

*) Nr. 580—602 der bern. naturf. Mittheilungen und 11. Bd. der schweiz. polyt. Zeitschrift.

ihm bezeichneten Gründer jenes Planes, in Verbindung. Herr Mousson theilte den erhaltenen Wunsch freundlichst der hydrometrischen Commission mit, und diese Letztere richtete hierauf an den Urheber der neuen Beobachtungen in Bern und Thun die Einladung zur Mitwirkung am allgemeinen schweiz. Pegelsystem und zum Eintritt in die Commission, welche Einladung derselbe nach einigem Bedenken annahm, obwohl er diese zwar ehrenvolle Mission viel lieber nur in Gestalt eines Angestellten der Commission übernommen hätte. So hatte sich also die ursprüngliche dreigliedrige Commission (2. August 1865) um ein viertes Glied vermehrt. Leider sollte dieser neue Stand nicht lange Dauer haben, denn schon im November gleichen Jahres verlangte zum allgemeinen Bedauern Herr Professor Arnold Escher von der Linth seinen Austritt. Einmal in die Commission aufgenommen, ward das neue Mitglied aus Grund seines Wohnsitzes in unmittelbarer Nähe der hohen Bundesbehörden, mit welchen die Commission wegen des Bundesbeitrages und des Interesses, welches dieselben für das Werk von jeher an den Tag gelegt hatten, in öftern Verkehr treten musste, zugleich zum Präsidenten der Commission erwählt.

Ohne diese zwar ehrenvolle Wahl irgendwie angestrebt zu haben, glaubte nun doch der Gewählte, seine neue Stellung zur Vorschlagung und Förderung derjenigen ersten Schritte benützen zu sollen, welche vor Allem aus die finanzielle Lage der Commission begründen und ihr durch die lange Pause bald wieder in Vergessenheit gerathenes Verhältniss zur Bundesbehörde und zu den Cantonen neu beleben sollte. Ein dahin gehender Schritt konnte wohl in nichts Anderem bestehen, als in der Vorlage eines genauern Organisationsentwurfes mit Karte und Voranschlag

sammt einem übersichtlichen Stationennetz und gehöriger Vorstellung mit Subventionsgesuch. Diesen Akten ward noch ein besonderer Bogen über den Werth und Zweck der hydrometrischen Beobachtungen zu Handen der Herren National- und Ständeräthe beigelegt, welche den verlangten Bundesbeitrag in letzter Instanz zu genehmigen hatten. Auch wurden in einer von Herrn Bundesrath Dubs, als damaligem Vorstand des h. Departements des Innern, gewünschten Besprechung mit den anwesenden Mitgliedern der Commission, am 3. August 1865 die ersten in wenigen Stunden mit den Herren Professor Dufour und Kopp entworfenen provisorischen Vorlagen näher besprochen.

Der erste vorgelegte Voranschlag, in welchem die Bundesbetheiligung auf 12,000 Franken und die cantonalen Leistungen zu 8000 Franken berechnet waren, nahm auf das grosse besondere Pegelnetz der Juragewässercorrection keine Rücksicht, weil das Letztere einem Spezialzweck dient und unter einer besondern eidgenössischen Beamtung steht. Da indess das Motiv der Verschmelzung der bisher mit 3000 Fr. dotirt gewesenen jurassischen Beobachtungen mit den hydrometrischen Beobachtungen die Bewilligung des Bundesbeitrages nur erleichtern konnte, so liess sich die Commission jene Verschmelzung ohne Weiteres in dem Sinne gefallen, dass für das gegenwärtige und folgende Jahr, das heisst bis Ende 1866, die Leitung der jurassischen Beobachtungen gegen einen jährlichen Creditabzug von 1700 Fr. noch unter directer Aufsicht des hohen Departements des Innern verbleiben solle. Ferner fand die genannte Behörde eine ungleich vertheilte Leistung zwischen der Eidgenossenschaft und den

Cantonen nicht ganz für billig und setzte endlich auf die von uns erhaltene Auskunft, dass der Voranschlag allerdings eher etwas zu stark berechnet sei, die zu beantragende Bundessubsidie mit Inbegriff des abzurechnenden Antheils an die jurassischen Beboachtungen, von denen das allgemeine Pegelnetz etwa einen Viertheil benützt, auf 10,000 Fr. pro zweite Hälfte 1865 und pro 1866 fest. Auf diesen Grundsatz gestüzt, gab die Commission am 17. Dezember 1865 einen zweiten Voranschlag ein. Dass der Voranschlag der Commission hiedurch einige Beschränkung erlitten, darf keineswegs einem Mangel an Interesse und Wohlwollen des Herrn Bundesrath Dubs zur Last gelegt werden, vielmehr suchte er diese ganz neue Subsidienfrage dadurch auf ein um so sichereres Geleise zu bringen und vor der Unbill zu decken, welcher alle neuen Kostensfragen von Natur ausgesetzt sind. Der vom h. Departement eingeschlagene Weg und dessen warme Empfehlung der Angelegenheit erreichte denn auch glücklich und ohne irgend welche Einrede das erwünschte Ziel der definitiven Genehmigung des Bundesbeitrages von 10,000 Franken durch die obern Räthe. Dasselbe Schicksal hatte auch das Beitragsgesuch der Commission für eine abermalige Subsidie von 10,000 Fr. pro 1867 durch die lebhafte Befürwortung des Herrn Bundesrath Schenk, Nachfolger des Herrn Bundesrath Dubs.

Wir benützen mit Freuden diesen Anlass, dem wohlwollenden und stets so freundschaftlichen Entgegenkommen der Herren Bundesräthe Dubs und Schenk, sowie ihrer kräftigen Unterstützung des Unternehmens gegenüber den Cantonen unsere besondere Anerkennung und unsern tief-

gefühlten Dank auszusprechen. Eine solche Ermuthigung macht stark in der Ueberwindung aller Mühe und Schwierigkeiten!

Nachdem einmal ein fester Credit bewilligt worden war, handelte es sich darum, mit den verschiedenen Cantonsbehörden neue Unterhandlungen anzuknüpfen und sie unter Mittheilung des neuen Standes der Dinge und der bundesräthlichen Crediteröffnung neuerdings für die Unternehmung zu interessiren, was diesmal nach vorausgegangener Empfehlung der Commission und ihrer neuen Vorschläge durch das h. Departement von uns aus geschehen musste. Zu diesem Ende erliess die Commission an die Regierungspräsidenten sämmtlicher Cantone, in denen Pegel zu erstellen waren, eine allgemein gehaltene Vorstellung mit der unentgeldlichen Anerbietung unserer wissenschaftlichen Arbeiten und Monatsbülletins über das Steigen und Fallen sämmtlicher schweizerischen Gewässer gegen die Uebernahme der Pegelerstellung und der Beobachtungen nebst monatlicher Einsendung der Letztern von Seiten der Cantone. Schliesslich wünschten wir eine nähere Besprechung und Lokalbesichtigung mit den Herren Cantonsdelegirten, worauf erst die detaillirten Anträge über Anzahl und Ort der zu erstellenden Pegel etc. folgen sollten. Ohne die Antworten der Cantone abzuwarten, ward hierauf der grösste Theil der Schweiz bereist. Der uns an den meisten Orten zu Theil gewordene Empfang liess erwarten, dass wir nicht vergebens gearbeitet hatten; auch fanden die mitgenommenen und den betreffenden Behörden übergebenen Vorarbeiten und Karten freundliche Anerkennung. Natürlich schlossen wir uns auch den Wünschen der Ortsbehörden so weit an, als es die Grundsätze der Organisation des Ganzen erlaubten. Stand auch zuweilen

ein alter gutunterhaltener Pegel nicht genau da, wo wir ihn für unsern Zweck gewünscht hätten, so nahmen wir ihn dennoch mit dem Nullpunkt und der Theilung in das Pegelverbal auf, wie wir diese Einzelheiten gerade antrafen, denn welche Aufnahme hätte unsere Adresse bei den Cantonen gefunden, wenn wir ihnen sogleich mit lauter neuen Pegelstellungen selbst an Punkten, für welche bereits brauchbare Strommessungen und alte Beobachtungen vorhanden waren, in's Haus gefallen oder die ganze Schweiz mit einem und demselben Masssystem hätten überziehen wollen! Unmöglich konnten wir etwas Anderes voraussetzen, als dass der Stand aller der verschiedenen Pegeleinrichtungen in der verworrensten Abwechslung anzutreffen sein werde, und zielten daher von vorneherein dahin, unsere Registratur und die Bülletins so einzurichten, dass sie ohne Nachtheil der Sache und ohne Verlust der nöthigen Klarheit und Einfachheit allen Verhältnissen angepasst werden können, wenn auch dadurch allerdings die Arbeit des Centralbüreau's etwas erschwert werden sollte.

Jene Einrichtung vereinfachte nun auch Vieles in den Ansprüchen, die wir an die Cantone zu stellen hatten, so dass die zweite Adresse an die betreffenden Behörden, worin die verlangten Einzelheiten und die gegenseitigen Dienstfragen näher auseinandergesetzt sind, bald nach unsern Excursionen aberlassen werden konnte.

Der Erfolg unserer Verhandlungen mit den Cantonsbehörden oder Abgeordneten setzte uns in den Stand, schon im Herbst 1866 das erste Bülletin (vom August) vom Stappel laufen lassen zu können.

Leider waren in der französischen Schweiz noch fast keine Adressen vertheilt und keine Flussgebiete bereist

worden, als aus der Ostschweiz die Beobachtungen schon von allen Seiten regelmässig einliefen. Gegenwärtig ist nun aber auch in der Westschweiz (von mehreren fehlenden Hauptpegeln im Canton Wallis abgesehen) alles ordentlich in Gang gesetzt.

Am weitesten zurück steht der Canton Tessin, welcher zwar in verdankenswerther Weise die Wünsche der Commission adoptirt hat, jedoch in Ermanglung eines verfügbaren Credites pro 1866 die Erstellung der neuen Pegel erst nach Ablauf des laufenden Rechnungsjahrs, d. h. nach dem 15. Februar 1867 anordnen kann.*)

Als der wirkliche Verkehr mit den verschiedenen Cantonsbehörden eben eingeleitet werden sollte, wünschte Herr Bundesrath Schenk noch eine Vermehrung der Commission um zwei Mitglieder und schlug seiner Seits für den Kanton Tessin Herrn eidgen. Genieoberstlieutenant und Cantonsingenieur Carlo Fraschina von Lugano als neues Mitglied vor, uns die Wahl des andern vollständig anheimstellend. Ein neues Mitglied hätte schon desshalb für die Ostschweiz neu gewählt werden müssen, weil leider, wie bereits früher erwähnt, eines der ersten Mitglieder der Commission, Herr Professor Arnold Escher von der Linth, im November 1865 den Austritt genommen hatte.

Dem Wunsche des Herrn Bundesrath Schenk sofort entsprechend, ernannte die Commission auch sogleich Herrn Fraschina zu ihrem Mitglied und bevollmächtigte das Präsidium, eine zweite geeignete Persönlichkeit in die Commission zu ziehen. In Betracht, dass hiezu nur eine fachmännisch gebildete und mit der nöthigen

*) Während dieses sich unter der Presse befindet, langen die tessinischen Beobachtungen bereits von 4 Stationen regelmässig ein.

freien Zeit ausgerüstete Persönlichkeit passen würde, schlug dann auch das Präsidium Herrn Bergbauverwalter und Ingenieur Friedrich Henzi in Plons als zweites neues Mitglied vor, und wirklich hat die Thätigkeit und Einsicht, welche dasselbe sogleich nach Annahme seiner Wahl an den Tag gelegt hat und seither fortentwickelt, unserm Vorschlag nur Ehre gebracht.

Nachdem sich die Commission so zu sagen neu constituirt hatte, war es ihr Nächstes, sich auf die Berichterstattung an die auf den 22., 23. und 24. August 1866 nach Neuenburg zusammenberufene Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft vorzubereiten. Diese Aufgabe übernahm das in Neuenburg residirende Mitglied der alten Commission, Herr Prof. Ch. Kopp, überdiess Sekretär und Uebersetzer der Commission. Der Bericht des Hrn. Kopp ist mit einer Sammlung ihrer hydrographischen Arbeiten dem Tit. Präsidium der Hauptversammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft schriftlich überliefert worden.

Ohne in das Einzelne der bisherigen Verrichtungen der hydrom. Commission und des Centralbüreau's näher einzutreten, müssen wir doch noch ein Wort über die angeknüpften Verbindungen mit dem Auslande anbringen.

Um mit der Zeit auch aus den in unsere gemeinsamen Stromgebiete sich ergiessenden Flussgebieten des Auslandes die hauptsächlichsten Witterungs- und Wasserstandsbeobachtungen zu erhalten und diejenigen Grenzstaaten, denen aus unsern Gletschern und Alpen Ströme zufliessen, für das Unternehmen zu interessiren, hat das Präsidium der Commission, in Erfüllung bereits erhaltener Nachfragen des Auslandes nach einer Statistik

unserer Gewässer, die hydrographischen Tableaux, den Organisationsentwurf mit Karte und die Monatsbülletins an folgende auswärtige Staaten versandt:

1) an Hrn. von Gerwig, grossherz. badischen Oberbaudirektor in Carlsruhe, welcher die erste ähnliche Anfrage gestellt hatte;

2) an das k. württemberg. statistisch-topographische Büreau in Stuttgart;

3) an M. de Pistoye, chef de Division du service hydraulique de France (auf die von Frankreich bereits früher durch einen Abgeordneten eingezogenen Erkundigungen über den Bestand schweiz. hydrom. Beobachtungen);

4) an M. Dubuisson, ingénieur en chef du service du Rhin à Strasbourg;

5) an M. Tavernier, ingénieur en chef du service du Rhône à Lyon;

6) an Sr. Comm. Pietro Mæstri, Direttore della statistica del regno d'Italia;

7) an Hrn. Pioda, bevollmächtigten Minister der Eidgenossenschaft in Italien (aus besonderer Rücksicht für das Verdienst, welches dem Herrn Pioda, früherem schweiz. Bundesrath, für die erste offizielle Initiative in der Förderung des hydrometrischen Unternehmens gebührt).

Es würde uns zu weit führen, die uns von den ausländischen Behörden eingegangenen, sehr wohlwollenden und zum Theil sehr anerkennungsvollen Antworten einzeln anzuführen. Es sei desshalb bloss erwähnt, dass wir von den Herren von Gerwig, Tavernier und Dubuisson, sowie von Hrn. Dr. Schoder in Stuttgart, Namens des dortigen statistisch-topographischen Büreau, zu einer nähern Besprechung der Sache eingeladen

worden sind, deren Ort und Zeitpunkt wir noch vorzuschlagen haben. Und was die Antwort aus Italien betrifft, so ist uns von Herrn Dr. Mæstri offiziell die Bildung einer besondern Commission unter dem Vorsitz des Ministers für Ackerbau, Industrie und Handel mitgetheilt worden, welche mit der hierseitigen Commission über Einführung eines ähnlichen Pegelsystems in Italien in Verbindung treten soll. Dagegen haben wir mit Bayern, das dem Bodensee nur ein unbedeutendes Flüsschen entsendet, und mit Oesterreich aus dem Grunde keine Verbindungen angeknüpft, weil uns der Oberingenieur der Rheincorrection, Herr Hartmann in St. Gallen, die einstweilen nothwendigen Angaben über die jenseitigen Flussverhältnisse gefälligst mittheilen will. Die Gediegenheit der von diesem ausgezeichneten Fachmann bereits erhaltenen Mittheilungen bürgt uns für die Brauchbarkeit seiner ferneren Sendungen.

Ausserdem wurde die hydrographische Sammlung auch Herrn Brianchon, ingénieur en chef du département de la Haute-Savoye, übersandt, ohne dass jedoch bis jetzt von ihm eine Antwort auf unsere gleichzeitige Anfrage über die Beobachtungen an der dem Gebiete der Rhone bei Carrouge zufliessenden Arve eingelangt wäre.

Diese Sendungen erfolgten in deutscher und französischer Sprache und in angemessener aber directer Form auf vorherige Besprechung mit den Herren Bundesräthen Dr. Dubs und Dr. Schenk, welche uns die Auswirkung des diplomatischen Vermittlungsweges zwar wohlwollend anerboten, jedoch im vorliegenden Falle nicht für nothwendig erachtet haben.

Eine gleiche Sendung geschah auch an einige hervorragende Ehrenmitglieder des schweiz. Architekten-

und Ingenieurvereins, nämlich an Herrn General Dufour in Genf und Herrn Dr. Kern, bevollmächtigten Minister der Eidgenossenschaft in Paris. Beide Herren beehrten uns mit einem verbindlichen und ermunternden Dankschreiben.

Da es endlich für den richtigen und regelmässigen Verlauf der hydrometrischen Beobachtungen nicht unwichtig ist, dass das Centralbureau von allen willkürlichen Störungen durch Flussbauten oder von den etwa beabsichtigten Veränderungen an Pegeln u. s. w. rechtzeitig benachrichtigt werde, so setzte das genannte Büreau auch alle Ingenieurs des oben erwähnten Vereins durch Circular von dem Unternehmen in Kenntniss und ersuchte dieselben unter bester Empfehlung des neuen Instituts um ihre gelegentliche Unterstützung durch Mittheilungen aller Art, sowie besonders durch die gewünschte Benachrichtigung des Büreau's von allen mehr oder minder eingreifenden Aenderungen im bisherigen Lauf der beobachteten Gewässer. Auch ward das Unternehmen und die von ihm bezweckten Beobachtungen durch eine kurze Ankündigung im „Bund“ dem weitern Publikum zur Kenntniss gebracht und allen Freunden dieses Forschungsgebietes an's Herz gelegt, bei welchem Anlass zugleich angedeutet wurde, dass man sich später auf die regelmässigen Bülletins werde abonniren können.

Was die weitere Verbreitung unserer hydrographischen Sammlung betrifft, so haben wir dieselbe auch an einige einflussreiche Freunde und Gönner des Werkes gelangen lassen und hätten auch Anstalten und Bibliotheken nicht übergehen dürfen, bei welchen ein grösseres Interesse an der Sache vorausgesetzt werden musste, und sie zugleich als gemeinnützige Anstalten ein gewisses

Recht auf derartige Mittheilungen haben, zugleich aber auch im Falle sind, uns selbst gelegentlich mit sachbezüglichen Sendungen zu Hülfe zu kommen. Dahin rechnen wir z. B. die schweiz. polytechnische Schule, das schweiz. Stabsbüreau, das schweiz. statistische Büreau, die Bibliothek des schweiz. Alpenklubs, deren Jahrbuch zu den werthvollsten litterarischen Schöpfungen auch im Gebiete der Naturwissenschaften zu rechnen ist, u. s. f., und diejenigen Beobachter, welche ihre Registrirung aus freier Theilnahme zur Sache einsenden, wie z. B. die Direction des Seminars zu Rathhausen bei Luzern, dessen Vorsteher, Herr Dr. Dula, uns mit der grössten Bereitwilligkeit entgegengekommen ist. Einigen dieser Anstalten lassen wir in Anerkennung ihrer fortwährenden Gegendienste auch das Monatsbülletin zukommen. Dass wir dasselbe nicht an alle diejenigen haben gelangen lassen, welche die hydrographische Sammlung erhalten haben, entschuldigt das Centralbüreau damit, dass eine so allgemeine Gratisversendung des kostbaren Bülletins ausser seiner Competenz liege.

Die Bülletins sind bis dato in der Anzahl von 65 bis 80 verbreitet worden. Rechnet man auf einen regelmässigen Abzug von 100 Exemplaren, so kömmt ein jedes Exemplar mit circa 36 Stationen, Druck- und Büreaukosten inbegriffen, auf 1 Fr. bis 1 Fr. 45 Ct. zu stehen, je nachdem ein Supplementbogen beigelegt werden muss oder nicht. Das Bülletin mit sämmtlichen Stationen käme auf 1 Fr. 70 Ct. zu stehen. — Es ist allerdings zu wünschen, dass die Bülletins einen grössern Absatz finden.

So wie die Bülletins jetzt noch gehalten sind, dürfen sie zwar nicht auf viele Abnehmer rechnen, da z. B. die Spalte der Stromablaufmassen noch leer gelassen werden muss, bis die Flussmessungen

vollendet sein werden. Ferner hoffen wir später durch den directen Empfang der meteorolog. Niederschlagsbeobachtungen die monatlichen Niederschlagshöhen mit angeben zu können. Bis jetzt sind die Bülletins wegen der anfänglichen Schwierigkeiten auch ziemlich unregelmässig erschienen, ein Uebelstand, der aber bald verschwinden wird, so dass in Zukunft am Schluss jeden Monats stets das Bülletin für den vorausgegangenen Monat wird erscheinen können. Da endlich auf einen Bülletinbogen nur 36 bis 40 Stationen aufgenommen werden können, so werden wir bald besondere Beilagen mitgeben oder die Flussgebiete auf zwei Bogen vertheilen müssen. Auch hoffen wir mit der Zeit ein reducirtes Jahresbülletin mit übersichtlicher graphischer Darstellung der laufenden Wasserstandsschwankungen ausgeben zu können.

Eine nicht uninteressante Geschäftsanknüpfung bot sich der hydrom. Commission mit der Commission für Grundwasserbeobachtungen dar, welche Herr Dr. Jenni in Wädenschweil zur Untersuchung des Einflusses der Grundwasserschwankungen auf die Verbreitung der Cholera und epidemischen Krankheiten an der Hauptversammlung in Neuenburg angeregt hatte.

Leider konnte sich die schon ohnehin sehr überladene hydrometrische Commission in eine Betheiligung an diesen neuen Beobachtungen, welche von den ihrigen wesentlich verschieden sind und ganz andere Beobachtungsstationen erfordern, nicht einlassen und musste daher die Einladung des Hrn. Dr. Jenni vom 18. Oktober 1866 ablehnend beantwortet werden, nachdem das Präsidium lediglich seine persönliche Ansicht über die Vorrichtungen zu den Grundwasserbeobachtungen auseinandergesetzt hatte.

Ehe wir zum wissenschaftlichen Theil unseres Berichtes übergehen, sei uns noch ein Wort über die angeschafften und bestellten Instrumente und Geräthschaften erlaubt.

Ausser dem vom Centralbüreau zum Gebrauch der Commissionsmitglieder eventuell bestellten kleinen Strommessungsapparate (Sekundenzähler, Schwimmkugel oder Woltmann'scher Flügel) und den zu seinem eigenen Gebrauch angeschafften kleinen Handinstrumenten, bestehend in einem Amsler'schen Planimeter und einem Distanzrädli, beabsichtigte die Commission keinerlei Anschaffung, die sie nicht wieder an die Cantone veräussern kann. Von den letztern Anschaffungen sind nur desshalb vom Centralbüreau einige gegen Bezahlung zu liefern übernommen worden, weil deren Prüfung und Berichtigung am rationellsten von diesem Büreau aus besorgt werden kann, und es hier auf eine einheitliche Behandlung für unsern Zweck viel ankommt. Unter den letztern Instrumenten werden hauptsächlich die selbstregistrirenden Wasserstandszeiger verstanden, von denen die Commission wenigstens die Probeinstrumente bei den Herren Mechaniker Herrmann und Pfister und bei Herrn Mechaniker Hasler in Bern, sowie bei Herrn Mechaniker Hipp, Director der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg, anfertigen liess. Eines dieser Instrumente dato noch ohne den selbstregistrirenden Apparat, konnte bereits an der Hauptversammlung in Neuenburg als fertig vorgezeigt werden und steht gegenwärtig im Probedienst in Bern. Es ist diess das Heberinstrument der Herren Herrmann und Pfister in Bern. Aber auch das selbstregistrirende Instrument des Herrn Hipp ist so weit fertig, dass es bald (in Neuenburg selbst) zur Con-

trollirung der feineren Schwankungen der dortigen Seewasserstände und zur Prüfung aufgestellt werden kann*). Ueber diese Instrumente wird später ein besonderer Bericht erscheinen. Ausser denselben sind es aber noch die Pegelscalen, die wir desshalb auf Bestellung hin zur Anfertigung übernommen haben, weil dieselben ebenfalls einer einheitlichen Theilung und sorgfältigen Behandlung bedürfen, und, um dauerhaft auszufallen, mit besonders soliden (möglichst wenig ätherischen) Farben auf Blechtafeln langsam und bei günstiger Jahreszeit angestrichen werden müssen. Bis jetzt sind dazu reine Zinkoxydfarben und zu den Tafeln gewalzte Zinkblechstreifen von circa $2^1/_2$ Mm. Stärke gewäht worden, welche auf eichenen Grundlatten oder auf Pegelpfählen mit kleinen Nägeln und provisorischen Cartonunterlagen so aufgenagelt werden, dass sich die Tafeln, ohne sich zu biegen, frei ausdehnen und zusammenziehen können. Die Nagellöcher sind desshalb länglich und die Cartonunterlagen darauf berechnet, das allzufeste Aufnageln zu verhindern und unter dem Einfluss der Witterung bald zu zerfallen. Eine der Sendung jedesmal beigefügte Instruction erklärt das Nähere.

Ein letzter Artikel, den die Commission selbst besorgt hat, sind die Hauptfixpunkttafeln aus weichem Messing zum horizontalen oder verticalen Einlassen in unbewegliche Felsen oder Fundamentmauern. Dieselben tragen in etwas erhabener Form das eidgenössische Kreuz und können mittelst einem Stahlstempel nach der Einkittung nummerirt und mit der absoluten Höhenquote des geodätischen Nivellements versehen werden. Ueber

*) Zur Zeit des Druckes dieses Berichtes stehen wohl alle drei Instrumente bereits im provisorischen Dienst.

das Einlassen der Fixpunkttafeln besteht ebenfalls eine schriftliche Instruktion. Eigentlich fallen diese Tafeln auf Rechnung der Cantone; es ist jedoch bei dem geringen Kostenbetrag derselben zweckmässiger, dass sich die Commission gegen Uebernahme dieser Kosten die beliebige Verwendung der Fixpunkte vorbehalte.

Dieses wäre denn so ziemlich der Umfang der bisherigen Thätigkeit der Commission, von vielen Nebenarbeiten, deren Erwähnung zu weit führen würde, nicht zu sprechen. Ziemlich weit führte die Einhaltung zweier Masssysteme und die Führung verschiedener Sprachen in den Correspondenzen und wissenschaftlichen Arbeiten, welche allmälig eine grosse Verbreitung erhielten.

Ueber die wichtigern Verfügungen und Verhandlungen, sowie über alle Correspondenzen führt das Centralbüreau von Anfang ein besonderes Journal und Correspondenzbuch, sowie über die eingehenden Carten, Pläne etc. einen Catalog. Ebenso werden die nothwendigen Personal- und Stationsverzeichnisse und die Pegelverbalien fleissig nachgeführt.

Den Leistungen der Commission sollten nun eigentlich diejenigen der Cantone nach dem ausgesprochenen Grundsatz der Bundesbehörde gleichkommen. Wir sind indess noch nicht auf dem Punkt angelangt, eine genaue Abwägung hierüber vornehmen zu können. Jedenfalls haben die meisten Cantone noch die Aufnahme der Strommessungen vorzunehmen, was für viele derselben eine schwere und kostbare Aufgabe ist, wenn sie recht gelöst werden soll. Wird dieselbe im Verlauf des folgenden Jahres gehörig absolvirt und

werden auch die Pegelbeobachtungen in der gewünschten vermehrten Zahl stets zuverlässig besorgt und eingesandt, so dürfen wir uns einstweilen zufrieden geben, weil die hierseitigen Kosten allmälig abnehmen und die Abonnemente dagegen zunehmen werden, an denen sich die Tit. Cantonsbehörden zu Gunsten ihrer statistischen, topographischen, technischen und militärischen Anstalten und höhern Schulen hoffentlich ebenfalls betheiligen werden.

Nachdem wir uns über die bisherige geschichtliche und geschäftliche Entwickelung des hydrom. Instituts näher verbreitet haben, ist es wohl an der Zeit, auch dem noch ungelösten Theil unserer Aufgabe einige Worte zu widmen.

Ausser der bereits im Protokoll erwähnten und von Anfang beschlossenen Aktensammlung und Vorarbeiten und der allmäligen Berichtigung und Ergänzung der hydrographischen Uebersichten, wozu nächstens noch eine Uebersicht der Niederschlagshöhen der verschiedenen Flussgebiete kommen soll, ist es vorläufig die Vornahme der oben erwähnten Strommessungen, die Organisation der wissenschaftlichen Normalbeobachtungen (s. später) und die dafür erforderliche Vermehrung der Niederschlagsbeobachtungen sowie die genauere Ermittelung einiger der grössern noch unbestimmten Wasserscheidegrenzen und die fertige Feststellung und Verbalisirung der Seefixpunkte nebst der Probeaufstellung und Prüfung der selbstregistrirenden Wasserstandsmesser, welche die erste Erwähnung verdienen. Von den kleineren Geschäftsausständen, deren eine Legion sind, sprechen wir

nicht; bloss fügen wir noch bei, dass die bis jetzt nur provisorisch aufgestellten hydrographischen Uebersichten, über welche während der ersten 3 bis 4 Jahre unserer Wirkungszeit noch manche Critik und Berichtigung ergehen dürfte, mit der Zeit in neu revidirter Fassung und in einem eigenen wissenschaftlichen Band ausgegeben werden sollten, damit die jetzigen unvollkommenen Vorlagen dagegen wieder beseitigt werden können.

Finanzieller Theil.

Nach dem, was wir bereits in der geschäftlichen Abtheilung dieses Berichtes über einzelne Kostenpunkte erwähnt haben, beschränken wir uns lediglich auf die bemerkungslose *) Beifügung der Jahresrechnung mit sämmtlichen Beilagen. Dieselbe weist einen noch zu genehmigenden Passivsaldo auf von Fr. 448. 83.

Wissenschaftlicher Theil.

Ueber die Gewässer im Allgemeinen.

Ueber den praktischen und wissenschaftlichen Zweck der Beobachtungen sämmtlicher Gewässer ist, wie früher erwähnt, den Discussionsvorlagen der h. Bundesbehörden seiner Zeit eine besondere Beilage angeschlossen worden. Die darin enthaltenen Motive sind bereits in Nr. 580—602 (S. 90) der bern. Mittheilungen enthalten. Im Folgenden werden wir uns mehrfach darauf berufen müssen. Den bis dato beobachteten und auf den Bülletins verzeichneten Wasserstandschwankungen an Flüssen und Seen wurden, wie früher erwähnt, bis jetzt noch keine Abflussmengen beigesetzt, obschon wir diese an einzelnen Stellen, auf frühere besondere Strommessungen gestützt, hätten anschreiben können. Letzteres unterliessen wir desshalb, weil einzelne Anga-

*) Liegt bei den Akten.

ben der Art ohne Vergleichung mit andern keinen allgemeinen Werth haben, und weil ohne die Möglichkeit einer vielseitigen Vergleichung die einzelnen Resultate selbst nicht geprüft werden können. Gerade dieses einseitige Vordringen mit einzelnen ohnehin oft mehr auf vagen Argumentationen als auf gründlichen und unzweifelhaften Beobachtungen beruhenden Ergebnissen hat der Wissenschaft oft mehr Nachtheil als Vortheil gebracht. Diese allseitige Vergleichung soll uns eben den Ueberblick auf das gleichzeitige Verhalten aller analogen Gewässer unseres see- und flussreichen Vaterlandes gewähren.

Ueberdiess wäre eine Aufstellung der Abflussmassen ohne Vergleichung mit den resp. Schnee- und Regenmengen für den vorgesetzten Zweck ebenfalls nur ein halbes Werk. Die bereits erhaltenen meteorologischen Bülletins reichen aber (Ende 1866) nur bis zum Juli, während die hydrometrischen Bülletins erst vom August hinweg ausgegeben werden konnten.

Wir beschränken uns demnach vorerst nur auf die nähere Betrachtung der Wasserstandsschwankungen unserer Gewässer, bis eine gleichzeitige Mitberücksichtigung der Regenmengen möglich ist, was uns nicht hindert, im nächsten wissenschaftlichen Jahresbericht gleichwohl auf die Monate August bis Dezember 1866 zurückzukommen.

Eine Beobachtung, die man namentlich in den ausserordentlich trockenen Jahrgängen 1864 und 1865 gemacht hat, ist hauptsächlich die, dass die Quellen und Bäche in auffallendem Grade abzunehmen und zu verschwinden schienen, so dass sich die naturforschende Gesellschaft von Aarau veranlasst sah, hierüber durch Hrn. Prof. Dr. Th. Tschokke

in Aarau eine besondere Untersuchung vornehmen zu lassen*). Viele wollen aber schon lange vorher eine allmälige Abnahme der Gewässer beobachtet haben, und der Verfasser selbst könnte aus seiner Praxis viele Beiträge dazu liefern; aber auch schon vor Jahrhunderten wurde viel und oft über das allmälige und stets zunehmende Austrocknen der Quellen geklagt. Wären jene Befürchtungen in dem Grade, wie sie oft selbst von Gelehrten geäussert werden, begründet, so wären schon längst alle Quellen versiegt. Es beweist diess nur, dass allerdings grössere und lang dauernde Schwankungen vorkommen können. Diese sind aber nichts weniger als übernatürlich. Der Mensch seufzt eben gleich, wenn ihm das Wasser bald ausgeht, bald überlästig wird, und denkt gleich an die sonderbarsten Ursachen, während in Gottes herrlicher Schöpfung Alles so schön und natürlich verläuft. In der That wirkt z. B. ein längerer Regen über die durstige und ausgetrocknete Sommerlandschaft oder auf den kahlen, hartgefrorenen Winterboden ganz anders auf die vorübergehende oder andauernde Quellenspeisung als der gleiche Regen auf einen bereits durchsättigten Grund, und ein heftiger, selbst anhaltender Platzregen ganz anders als die langsame Schmelzung einer mächtigen Schneemasse

*) In der darüber erschienenen ausserordentlich interessanten, (leider aber mit ziemlich vielen Druck- oder Rechnungsfehlern behafteten) Broschüre: „Der Wassermangel in einem Theil der Schweiz, besonders im Kanton Aargau, im Winter 1864—65“ findet sich eine Unzahl der wichtigsten und schätzenswerthesten Zahlenangaben, doch vermissen wir die daraus sich ergebenden summarischen Schlussfolgerungen, da die zwar sehr interessanten Schlussbetrachtungen der Broschüre auch ohne diese mühsamen Untersuchungen möglich sind.

u. s. f. Von den bloss äussern Erscheinungen oder von bloss quantitativen Daten dürfen wir also nicht ausgehen, um so allgemeine Schlüsse zu ziehen. Natürlich gilt dasselbe auch für die Alimentation der Flüsse, die aus Bächen und Quellen entstehen. Diese Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf die Grundquellen und die aus ihrem endlichen Ausfluss gebildeten Bäche und Flüsse ist aber eine sehr langsame und durch die Schwankungen des Tagwassers gleichsam maskirt. Wenn dann aber dieses in Folge langer Trockenheit versiegt, so bemerkt man oft erst nach langer Zeit das Eingehen auch des sonst constanten Kleinwassers, und da die trockenen oder nassen Jahre oft in längerer Reihe auf einander folgen, so ist klar, dass zuweilen ein langdauernder und scheinbar unaufhörlich zunehmender Wassermangel eintreten kann. Der trügerische Effect dieser Erscheinung ist um so grösser, als eben der Wassermangel schwerer empfunden und desto genauer beobachtet wird als der (mässige) Wasserüberfluss und dabei alle genau bestimmten Anhaltspunkte zur Vergleichung mit früheren Erscheinungen der Art bis jetzt fehlten.

Im Abschnitt über die Niederschläge werden wir hierauf näher eintreten und kommen zurück auf die Ergebnisse der blossen Wasserstandsschwankungen. Ein allmäliges, von alten Zeiten herrührendes Abnehmen der Gewässer könnte durch Pegelbeobachtungen schon desshalb nicht constatirt werden, weil dieselben in keinem Lande so weit zurückgehen, dass eine die vorübergehenden Schwankungen gleichsam beherrschende allgemeine Veränderung daraus hergeleitet werden könnte. Wohl wird man aber allerdings nach vielen Jahren für jedes Gewässer eine wechselnde

Veränderung von einer ständigen Neigung *) zur Zu- oder Abnahme mit Hülfe der Pegelbeobachtungen unterscheiden können, und damit solche interessante Forschungen nicht in allzuferne Zeiten hinausgeschoben werden, ist es nöthig, dass mit der Sammlung des dazu dienenden Materials bei Zeiten angefangen werde. Desshalb drang auch schon die hohe Bundesbehörde Anno 1863 auf eine womögliche Organisation der Pegelbeobachtungen auf Anfangs Dezember gleichen Jahres, und desshalb hat auch der Verfasser dieses nach der eingetretenen langen Pause mit einem an Unbescheidenheit grenzenden Ungestüm auf die Verwirklichung des Pegelsystems wenigstens auf Mitte Jahres 1866 hingearbeitet.

Ob, wie ebenfalls schon behauptet worden, ausser den Schwankungen in Folge der Jahres- und Witterungswechsel eine gewisse Periodizität des Zu- und Abnehmens der Gewässer oder einiger davon vorwaltet, kann ebenfalls erst durch langjährige Beobachtung der Pegelstände dargethan werden. Natürliche Gründe für solche Erscheinungen auch bei den grössern Gewässern können wir uns nicht wohl denken, da solche Fälle nur bei den Quellen und Bächen aus unterirdischen Behältern mit syphonähnlichem Auslauf oder bei zeitweiser Ueberleerung von angeschwollenen Gewässern in fremde Gebiete u. dgl. vorzukommen pflegen, in welch' letzterem Falle sie aber zu den gewöhnlichen Wasserschwankungen gehören. Veränderungen durch vulkanische Gefällsstörungen rechnen wir nicht zu den periodischen, mehr oder minder regelmässig wiederkehrenden Erscheinungen. Jedenfalls sind es wieder die regel-

*) Solche allmälige Zu- oder Abnahme von Gewässern sind, einzeln genommen, schon erklärlich.

mässigen Wasserstandsbeobachtungen, welche uns auch hier zur Wahrnehmung vieler Naturerscheinungen führen, die sonst ungeahnt vor unsern Blicken vorübergehen.

Von den Gletschern.

Wie bekannt, sind auch die Gletscher und Firnen grossen Schwankungen und sehr merkwürdigen Erscheinungen unterworfen, in die wir indess hier nicht näher eintreten können. So leicht wir das Anwachsen und Schwinden der Gletscher, abgesehen vom Rücktritt derjenigen Gletscher, welche die Findlinge und erratischen Blöcke am Fuss der Jurassischen Thäler und Abhänge abgelagert haben sollen, erklären können *), kennen wir doch noch kein annäherndes Maass der wechselnden Gletscherschmelzung. Es wäre desshalb wohl angemessen, wenn das Schmelzungsverhältniss durch Aufstellung von selbstregistrirenden Instrumenten am Fusse der grössern Gletscher, wie z. B. des Rhone-, Aletsch- und Aargletschers, näher untersucht würde. Natürlich müsste man dann auch in der Umgebung auf die Errichtung der nöthigen meteorologischen Stationen und auf die Aufnahme der betreffenden Bachquerprofile bedacht sein, deren Durchflusshöhen annähernd ein gewisses Durchflussmaass repräsentiren würden. Um diese Beobachtung zu erleichtern, haben wir über die Gletschergebietsoberflächen besondere Verzeichnisse erhoben, die aber schon wegen der grossen Veränderlichkeit und der theilweisen Unzugänglichkeit, sowie wegen der noch unbekannten Wasserscheidegrenzen einiger sanft culminirender Gletscher auf keine grosse Genauigkeit Anspruch machen können.

---

*) Siehe Niederschläge (S. 165).

Ein Gletscher, der sich in ein ganz anderes Thalgebiet ergiesst, als aus seiner topographischen Lage anzunehmen ist, verdient hier besondere Erwähnung. Es ist diess der Lämmerngletscher im Kanderthal, der zwar nordwärts in den Daubensee (Gemmi) abfliesst, dann aber durch die nach Süden hangenden Bergschichten auf einmal seinen Weg gegen Leuk hinnehmen soll: ein Verhältniss, worüber wir Hrn. Oberingenieur Venetz von Sitten um nähere Auskunft gebeten haben. Aehnliche Fälle, zu deren Entdeckung wir nur durch die hydrographischen Studien gelangt sind, könnten wir, wenn der Raum es erlaubte, mehrere anführen.

Quellen.

Dieselben bilden den regelmässigsten Antheil am Wasserbestand der Bäche und Flüsse. Ihr summarischer Inhalt bestimmt sich durch die Messung der kleinsten Flusswasserstände. Misst man die Letztern an Stellen, wo sie vermöge der geologischen Verhältnisse nothwendiger Weise auch dasjenige Quellwasser zu Tage führen, welches oft unter dem Flussbett durchfliesst, so erhält man den ungefähren mittlern Quellengehalt des betreffenden Thalgebietes, was für mancherlei Forschungen grossen Werth hat. Auch hiezu wird das hydrometrische Unternehmen manchen gelegentlichen Aufschluss gewähren.

Was die warmen Quellen oder Termen betrifft, so nehmen wir einstweilen aus leicht begreiflichen Gründen von ihnen Umgang, obschon sie ebenfalls in das Gebiet der Hydrographie fallen.

Bäche, Flüsse und Ströme.

Von diesen behandeln wir hier, in Ermanglung der nöthigen Angaben, einstweilen nur die Ergebnisse ihrer

Wasserstandsveränderungen ohne Rücksicht auf ihre Ablaufmassen. Jedenfalls gewähren uns schon die Erstern ohne die Letztern interessante Vergleichungen über die Stetigkeit oder Veränderlichkeit der verschiedenen Gewässer dadurch, dass man die jährliche Summe ihrer einzelnen Schwankungshöhen in Vergleichung bringt (wobei selbstverständlich alle willkürlichen Veränderungen durch Schleussenoperationen ausser Acht zu lassen sind). Eine ähnliche Vergleichung gewährt die Zusammenstellung der extremen Culminationspunkte u. s. f., was sich zwar in einfachen Fällen schon aus der anschauenden Vergleichung der Curven ergibt. Wichtig sind solche Untersuchungen besonders bei den Industriegewässern, die eine möglichst geringe summarische Schwankungshöhe darbieten sollen.

Interessante Vergleichungen liefert ferner die Curvenzusammenstellung der zusammenfliessenden Gewässer vor und nach ihrer Vereinigung, woraus der Grad des gegenseitigen Einflusses ermessen werden kann.

Die werthvollsten Resultate liefert indess die gegenseitige Vergleichung der correspondirenden Curvenbewegungen sowohl der annähernd denselben Verhältnissen unterworfenen Gewässer als der auf einander folgenden Pegelstationen eines und desselben Gewässers. Letztere Vergleichung gibt z. B. in Fällen von grössern Schleussenoperationen für den betreffenden Fluss die Länge des Influenzgebietes, die allmälige Abnahme und die Fortschreitungsgeschwindigkeit der dadurch bewirkten isolirten Anschwellungen. So wirken z. B. die grossen

Aarschleussenöffnungen in Thun je nach der abgelassenen Wassermasse bald nur bis Brugg, bald aber auch bis Waldshut und machen sich dort in circa 22 Stunden mit einer Rheinanschwellung von circa 3 bis 5 Zoll bemerkbar. Noch deutlicher und schärfer würden solche Ausnahmsverhältnisse durch die selbstregistrirenden Instrumente markirt, da die Culminationshöhen der Wasserstände oft zwischen die Beobachtungszeiten fallen und daher ohne Anwendung jener Instrumente unnotirt blieben*). Wirken solche Schleussenverhältnisse auch störend auf die übrigen Flussbeobachtungen und Curvenformen und gewähren für den gewöhnlichen Zweck nur Mittelzahlen: so liefern sie dagegen die Gelegenheit zu vielen Beobachtungen, die sonst mit dem besten Willen nicht erlangt werden könnten.

Auch leisten fortlaufende und genauere Beobachtungen über die Schleusseneffekte stromauf- und -abwärts die besten Lehren und das beste Material zur Entwerfung richtiger Schleusseninstruktionen und zur Abänderung so vieler mangelhaften Vorschriften der Art, abgesehen von den rechtlichen Vortheilen des durch solche Beobachtungen unparteiisch und rechtzeitig statuirten Sachverhalts auf Fälle von Ereignissen, wie sie bei Ueberschwemmungen etc. so leicht eintreffen können.

Unter den allgemeinen Beobachtungen müssen na-

---

*) Diese Culminationshöhen dürfen auch bei den übrigen Schwankungen wegen ihrer Bedeutung für andere Zwecke, wie z. B. für die Bestimmung der Uebergangshöhen von neuen Brückenbauten, nicht unbeachtet bleiben. Auch in dieser und manch' anderer Beziehung werden sich die Wasserstandscurven nützlich erweisen; ein Beweis dafür liefert z. B. das bei einem Truppenzusammenzug an uns gestellte Begehren für Einsendung unserer Wasserstandscurven.

türlich die von Schleussen und beweglichen Wehren influenzirten Stationen und Wasserstände deutlich unterschieden werden.

Eine weitere Aufzählung der Ergebnisse, welche aus den blossen Wasserstandscurven hergeleitet werkönnten, führte hier zu weit. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die früher erwähnten Motive (bern. Mitth. Nr. 580—602, S. 90) über den Werth und Zweck der hydrometrischen Beobachtungen.

Eine Vergleichung der Wassertemperatur, der Wasserfarbe (nach nummerirten Farbennüancen) und des Grades der Schlickführung bei den Anschwellungen (mit Angabe der Stoffzusammensetzung des mitgeführten Schlicks) würde viel Interessantes bieten, aber die Beobachtungen zu sehr verwickeln und erschweren. Wichtiger als dieses wäre dagegen vor Allem die Bestimmung der aus den Thälern jährlich abgeführten Geschiebe, Schlamm- und Erdmassen, welch' letztere sich aber bald in Schlick auflösen.

Diese Ermittlung ist nicht wohl anders möglich als durch die zeitweise und fleissige Ausmessung der am Flussende ausgeworfenen Schuttkegelveränderungen, wo diese möglich ist. Dieselbe bildet als solche eine besondere noch zu besprechende Untersuchung, welche glücklicher Weise nicht von brennender Eile ist. Sehr interessante Untersuchungen der Art sind uns namentlich von Herrn Prof. Culmann eingegangen.

Von den Seen.

Der regulirende Einfluss*) der Seen auf die Stromverhältnisse, ihre wohlthätige Geschiebsaufnahme und

*) Dieser Einfluss ergibt sich, wie früher erwähnt, mit einem

Temperaturausgleichung gegenüber den Gletscher- und Wildströmen und manche andere Eigenschaft der Seen wendet ihnen nicht vergebens auch unsere Aufmerksamkeit zu.

Eine Eigenthümlichkeit der Seen, welche der nähern Aufmerksamkeit und Untersuchung besonders verdient, sind die Seewallungen (Seiches) bei vollkommen klarem Wasserspiegel. An fast allen Seen sagten uns die in solchen Dingen persönlich unbetheiligten Pegelbeobachter, dass der See selbst beim ruhigsten Wetter und bei herrschender Tröckene, d. h. also bei unveränderlichem Stand der Zuflüsse, innerhalb weniger Stunden um mehrere Zoll auf- oder absteige. Namentlich soll sich diese Erscheinung nach Aussage einiger Beobachter vor den Witterungsveränderungen einstellen. Besonders stark wird die nämliche Erscheinung in Flüelen vor dem Eintreten der dort wohlbekannten Föhnstürme wahrgenommen. Um dem Wesen dieser Seewallungen auf die Spur zu kommen, beabsichtigen wir auf nächsten Sommer und auf 8 à 14 Tage die Anordnung stündlicher Tag- und Nachtbeobachtungen des Wasserstandes und des Barometers, weil wir vermuthen, dass der ungleiche Luftdruck auf die Seefläche bei herrschender Bise in Luzern und bei gleichzeitigem Föhn in Flüelen dabei mitwirken könne *). Aehnliche Beobachtungen sollten auch auf andern Seen

---

Blick aus der Formvergleichung der Wasserstandscurven der ein- und ausfliessenden Flüsse zunächst den Seen.

*) Vielleicht nicht ganz ohne Grund sind diese Wallungen auch schon mit den Ursachen von Ebbe und Fluth in Verbindung gebracht worden. Hierüber wird die beobachtete Zeitfolge der Wallungen Auskunft geben.

veranstaltet werden, und hiebei würden uns die selbstregistrirenden Wasserstandsmesser um so werthvollere Dienste leisten, als die gewöhnlichen Pegelbeobachtungen während der Nacht, besonders bei bewegter oder stürmischer Seefläche, an Zuverlässigkeit verlieren würden.

Wünschenswerth wäre eine Bestimmung der Seetiefen (Seeprofile und Curven) und der Seegrundtemperaturen, wo diese noch nicht ermittelt sind. Im letzten Jahre sind im Auftrag des bern. topographischen Bureau's durch Herrn Ingenieur Jacky die Tiefen des Brienzer-, Thuner- und Bielersee's, und auf hierseitige Veranstaltung vom letztern See auch die Grundtemperatur gemessen worden. Leider konnte bei den beiden erstern See'n unserm Wunsche in dieser Beziehung nicht entsprochen werden. Das Studium des übrigen Verhaltens der verschiedenen See'n erforderte im Grunde auch die Aufstellung einer vergleichenden Uebersicht der Schwankungen aller Hauptsee'n zu gleichen Zeiten und bei gleichen Regenmengen der correspondirenden Zuflussgebiete und ebenso eine Zusammenstellung dieser Gebietsoberfläche zur Seefläche, sowie des Verhältnisses der mittlern Zu- und Abflussmasse (weil es auch See'n mit unterirdischen Abflüssen gibt).

Was die kleineren See'n betrifft, so haben wir schon desshalb auf deren Registrirung verzichtet, weil sie meist als Industriegewässer willkürlichen Schleussenmanipulationen unterworfen sind.

Vom Grundwasser.

Die Schwankungen der Grundwasser und unterirdischen Wasserbehälter würden ohne

Zweifel in vielen Fällen ein grosses Interesse darbieten. Diese können jedoch nur Ausnahmsfälle sein und können nur grössere cultivirte Landflächen oder kleinere Plateaux oder Thalgründe betreffen, worauf Städte und Ortschaften, industrielle Etablissemente oder sanitarische Anstalten oder Feldlager u. s. w. sich befinden. In ein einheitliches System lassen sich diese Fälle aber nicht vereinigen, weil die Natur und Quelle ihrer Grundwasserverhältnisse nur von der wechselnden Localität bedingt ist. Eine allfällige Untersuchung, wo solche (offene und geschlossene) Bassins zu finden sind und wie tief sie liegen etc., gehört mehr in's Gebiet der Hydrographie.

Ueber die Mitwirkung bei der Organisation schweizerischer Grundwasserbeobachtungen zu sanitarischen Untersuchungen ist die hydrometrische Commission, wie bereits früher erwähnt, schon einmal angefragt worden, sie hat aber aus den früher angegebenen Gründen darauf verzichten müssen (S. 149). Zu diesen Beobachtungen würde sich das Heberinstrument besonders eignen.

Vom Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Schwankungen der Gewässer in's Besondere.

Dass die atmosphärischen Niederschläge die Quellen und diese wieder die Bäche und Flüsse speisen, ist eine altbekannte Thatsache. Auf viele unserer Gewäser wirken aber auch die Gletscher, die (im Gegensatz zu den Wasserbehältern und Flussregulatoren der Seen) als Eis- und Schneebehälter gewissermassen den Dienst von Niederschlagsregulatoren verrichten.

Auf diese letztern wirkt mit verdunstendem Effekt unter allen Winden am meisten der ungesättigte Südwind (Föhn); er soll laut Beobachtungen in 24 Stunden ohne Schmelzung 9 Zoll Firnschnee zur Verdunstung bringen. Ist der Südwind gesättigt, so veranlasst er eine Schmelzung des Schnee's, welcher zuerst, seine blendendweisse Farbe verlierend, zusammenschmurrt und erst dann, aber rasch, zu zerfliessen anfängt, wenn alle Zellen vollständig mit Wasser gefüllt sind und sich von obenherunter zahlreiche kleine Wasseradern zu bilden beginnen. Ist der Firnschnee mächtig, so bilden sich jene Adern zu grössern Canälen durch die untern Schichten und führen so das Schmelzwasser der obern Schneefläche ab, während der untere Firn noch lange aushalten kann. Aehnlich, nur langsamer, geht es mit der Eisschmelze, da das Bergeis eigentlich nur zusammengepresster und fester gefrorner und dadurch durchsichtig gewordener Firn zu sein scheint. Bei anhaltendem, warmem und gesättigtem Südwind mag auf diese Weise in 24 Stunden eine bedeutende Schnee- und Eismasse fortgeschafft werden. Nach flüchtigen Beobachtungen dürfte dieselbe in Maximo einer Wasserhöhe von 3 Zoll entsprechen. Fällt dazu noch warmer Regen, so besteht dessen Effekt nicht nur im Zufluss der verhältnissmässigen Regenmenge, sondern hauptsächlich in der Beförderung der Schmelzung durch das Eindringen warmen Regenwassers und in der Beförderung der verticalen Canalbildung durch die untere Firnmasse. Daher die ganz ausserordentlichen Anschwellungen bei solchen mit warmem Regen begleiteten Schneeschmelzen.

Wie wenig Flusswasser hinwiederum die

stärksten Schneeabnahmen in Folge der Wind einflüsse abgeben können, beweist der Umstand, dass die ausnahmsweisen Schneeanhäufungen vom Winter $18^{64}/_{65}$ ohne Veranlassung einer erheblichen Wassergrösse so rasch aufgezehrt worden sind, dass zufolge eingezogener direkter Erkundigungen die Alpenpässe in diesem Winter dem Fuhrwerk früher eröffnet werden konnten, als es bei den einen Pässen in den letzten 6 und bei den andern in den letzten 10 Jahren möglich war.

Diess führt uns zu dem Schlusse, dass die Witterungsbeobachtungen in den Hochalpen wesentlich vermehrt und nicht nur in Bezug auf die Niederschlagsmengen, sondern auch in Bezug auf Wind, Temperatur und Feuchtigkeit sehr sorgfältig besorgt werden müssen, wenn sie nur einigermassen zur Aufklärung der seltsamen Wasserstandswechsel der Alpenwelt dienen sollen.

Aber auch ausserhalb der Gletschersphäre gibt es in dieser Beziehung auffallende Erscheinungen. Da gibt es z.B. Thäler, in denen es viel regnet, aber auch sehr viel windet, so dass von den einzelnen Regenfällen ein grosser Theil meist sogleich wieder aufgetrocknet wird. Von diesen Regenmengen kommt dem Erdboden nur sehr Weniges zu gut und noch weniger den Quellen und Bächen. Dann gibt es wieder Thäler von undurchlassendem Boden und kahlen, steilen Felswänden zu beiden Seiten, wie z. B. das Reussthal von Andermatt aufwärts. In diesen wird ein sehr grosser Theil der Regenmenge zum Thal ausfliessen und werden hier verhältnissmässig auch die raschesten und grössten Anschwellungen vorkommen, wesshalb die Aufstellung eines Pegels unter-

halb dem Zusammenfluss der dortigen Wildbäche beabsichtigt ist.

Ferner wird in einem trockenen und heissen Sommer jeder Regen sogleich und vollständig von Erde und Pflanzen aufgesogen und der Rest wird verdunsten, so dass nur von den mehrtägigen und anhaltenden Regen den Quellen und Flüssen etwas zukommen wird. Fällt endlich nach langer Kälte eine Masse Schnee und fällt dann noch warmer Regen ein, so wird die Schnee- und Regenmasse fast vollständig abfliessen, da der gefrorne Boden nichts einsaugt, die Pflanzen im Winter so viel als nichts absorbiren und die Verdunstung alsdann auch am geringsten ist. Was im Besondern die Quellen anbelangt, so werden dieselben ohne Zweifel von einer gleichen Niederschlagsmenge in Schneeform dauerhafter alimentirt als in Regenform. Diese Betrachtungen, die wir vielleicht ohnehin zu weit entwickelt haben, beweisen, was für Faktoren zur Vorausberechnung oder zur Aufklärung der Thalausflussmassen zu Rathe gezogen werden müssen, um nur einigermassen sicher zu gehen, indem die einzelnen Faktoren enorme Unterschiede bewirken können. In dieser Beziehung führen wir nur an, dass nach den genauesten Messungen einige Seitenthäler des Mississippi nur $^1/_{10}{}^{tel}$, andere über $^9/_{10}{}^{tel}$ und der Hauptstrom selbst nur $^1/_4{}^{tel}$ der jährlichen Regenmenge seines ganzen Gebietes abführt.

Wollen wir in diese Fragen überhaupt näher eintreten, so müssen wir uns Flussgebiete von besonders abweichenden Verhältnissen in Formation, Lage und Cultur aufsuchen und dieselben auch genauer beobachten. Soll dieses aber in umfassender Weise geschehen, so

muss namentlich auch die Ausflussmasse des betreffenden Flussgebietes möglichst genau bestimmt und beobachtet werden können, und zu diesem Zwecke ist ferner erforderlich, dass der betreffende Thalausfluss regelmässig canalisirt sei, weil nur regelmässige Canäle eine mit den Wasserstandshöhen regelmässig variirende Abflussmenge abführen und eine genaue Messung und Berechnung dieser Menge gestatten. Ferner darf der Thalausgang oder das Querprofil des Thales an der fraglichen Canalstelle nicht so beschaffen sein, dass ein Haupttheil des ganzen Quellengehaltes unter der Thalsohle unsichtbar und unmessbar ausfliesst, was z. B. überall da der Fall ist, wo der Canal bei grosser Tröckene zeitweise, wenn auch nur selten, austrocknet, denn jedes Thalgebiet hat einen nie versiegenden kleinern oder grössern Quellengehalt, der seinen Ausfluss haben muss. Wir kennen Flüsse, die austrocknen, während die stark verbreitete Thalgrundquelle wenigstens 300 Cubikfuss per Secunde unsichtbar abführt.

Zu solchen Normalbeobachtungen, die wir als eine Hauptaufgabe der hydrometrischen Commission betrachten, haben wir vorläufig das Reussthal, das Linththal, die Landquart und das Gürbenthal auserlesen*). Mittels dieser Beobachtungen und der quantitativen Strommessungen sind wir im Stande, die schönsten und wichtigsten Resultate zu erzielen, und zwar werden wir sogleich ersehen, auf welche Fälle und Verhältnisse, ungeachtet der so sehr verschiedenen Wirkungen der Niedersschläge, die meteorologischen Beobachtungen nützlich und massgebend verwendet werden können.

*) Später wird auch das bald corrigirte Aarthal hinzukommen.

Welchen Antheil von den Niederschlägen z. B. die Infiltration der verschiedenen Bodenarten, die Absorption der Culturunterschiede und welchen Antheil die Ausdünstung in Anspruch nehmen mag, ist wenigstens für die Hauptabstufungen gewiss nicht unmöglich, annähernd zu bestimmen. Dahin gehende Vorschläge sind aber mehr Sache besonderer Abhandlungen, und soll später eine solche vom Verfasser dieses nachfolgen. Für jetzt beschränken wir uns lediglich auf die Andeutung des hier einzunehmenden Standpunktes.

Die ungefähre Kenntniss des mannigfaltigen und quantitativen Gebrauchs, welchen die Erde von den Niederschlägen macht, dient uns zur allgemeinen wissenschaftlichen Belehrung, zur speziellen Aufklärung einer Menge früherer Erscheinungen, zur Prüfung vieler dahin gehörender Hypothesen, zur Bildung und Uebung unsers Urtheils bei Abschätzungen über den Quellengehalt oder Wasserabfluss von Thälern, deren geologische und topographische Beschaffenheit und deren Oberfläche und Culturverhältnisse bekannt sind oder erfahren werden können, sowie zu andern mehr praktischen Zwecken (des Fluss- und Brückenbaues, der Entwässerungen und Bewässerungen etc.) Bei allen solchen Untersuchungen bedarf man aber der Kenntniss der zufälligen grössten oder der mittlern jährlichen Regenmenge des betreffenden Gebiets oder des absoluten Mittels einer langen Reihe von Niederschlagsbeobachtungen der betreffenden Gegenden. Stehen solche Beob-

achtungen bereits zur Verfügung, so lassen sich damit an der Hand der früher erwähnten Spezialbeobachtungen über das Verhalten anderer ähnlicher Terrainverhältnisse alle möglichen Untersuchungen anstellen. Stehen keine solchen Beobachtungen zur Verfügung, so müssen dieselben zuerst veranstaltet werden. Damit aber künftig solche, durch den Fortschritt der Zeit gebotenen Untersuchungen nicht noch länger aufgehalten werden, wird jeder Einsichtige, der die Zeit und ihre Bedürfnisse überschauen kann, die vorbereitende Organisation aller entsprechenden Beobachtungen mit Freuden begrüssen und nach Kräften zu unterstützen suchen.

Bis aber die Normalbeobachtungen einige Zeit fortgesetzt sein werden, wird man noch in Vielem empirisch verfahren müssen und wird, z. B. zur ungefähren Berechnung der mittlern Abflussmasse eines meteorologisch beobachteten Stromgebietes, wohl thun, alle vereinzelten, durch Verdunstung und Infiltration den Quellen und Bächen gleichsam vorenthaltenen Regenfälle von geringer Höhe und Dauer (d. h. von 3‴ in 24 Stunden) ausser Acht zu lassen und von der übrigen Regenhöhe je nach der geologischen und topographischen Beschaffenheit und den Culturverhältnissen des betreffenden Thalgebietes nur etwa $^1/_4$ bis $^1/_3$ in Rechnung zu bringen. Ebenso wird man zur oberflächlichen Berechnung der maximalen Ablaufmasse eines Stromgebietes von der beobachteten längsten und ununterbrochenen Regenzeit desselben die absorbirte Regenmenge der ersten 24 Stunden ganz in Abrechnung bringen und von der übrigen Regenmenge die Hälfte bis höchstens $^2/_3$ aufnehmen. Umfassen die benützten meteorologischen Beobachtungen keine extremen (nasse und

trockene) Jahrgänge, so kann für unsere Gegenden eine viertägige ununterbrochene Regenzeit von täglich 1 Zoll = 0,03 Meter Regenhöhe als eine aussergewöhnliche, immerhin aber schon vorgekommene Regenzeit angenommen werden.

So unbestimmt und gewagt bleiben alle unsere Berechnungen **ohne** vorhergegangene längere und ausgedehnte Spezialbeobachtungen mit genauen Witterungsbeobachtungen!

Dass aber alle diese Beobachtungen nöthig sind, beweist schon der Umstand, dass so viele der frühern Flussbaustrommessungen (ohne Inbegriff der tiefer liegenden, unmessbaren Thalgrundquellen) eine oft viel grössere mittlere Wassermasse ergeben, als den betreffenden Stromgebieten an Regen und Schnee im Ganzen zukommt, abgesehen von der enormen Absorptions- und Verdunstungsmenge, die den Quellen und Bächen erst noch gänzlich vorenthalten bleibt. Zur Aufklärung dieser Differenz muss einmal eine gründliche Vergleichung und Untersuchung vorgenommen werden. Obschon nun auch in diesen Dingen dafür gesorgt ist, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen, so wird doch mit der Zeit an der Hand eines reichen und weit zurückgehenden Beobachtungsmaterials jede auf der Naturforschung beruhende Aufgabe auch genauer und bestimmter gelöst werden können, als es bisher möglich war, wobei freilich ein richtiger Blick und etwas praktischer Sinn das Seinige beitragen muss!

Indem wir also aus den meteorologischen Bülletins bald die grössten ersichtlichen Regenmengen zur ungefähren Berechnung der grösstmöglichen Wassergrössen eines Flusses, bald das relative oder absolute

Mittel der Niederschlagshöhen zur Bestimmung des Mittelwasserstandes, bald die kleinstbekannten jährlichen Niederschlagsmengen zur ungefähren Ermittelung des Minimums an Industrie- und Quellwasser erheben und die erhobenen Resultate mit den hydrometrischen Resultaten des gleichen Flussgebietes vergleichen, so erhalten wir einen Anhaltspunkt zur gegenseitigen Verification beider Beobachtungssysteme, oder bei genauer Messung des sichtbaren Flusswassers ein Mittel zur annähernden Bestimmung des oft unsichtbaren aber mächtigen Thalgrundwassers bei fast trockenem Flussbett, wie dieser Fall z. B. bei der zuweilen fast ganz austrocknenden grossen Emme (Cant. Bern) vorwaltet, oder wir erhalten einen um so genauern Maassstab zur Bestimmung der nicht ablaufenden Niederschlagsmenge, oder es geben uns endlich in Fällen, wo noch keine hydrometrischen Beobachtungen vorhanden sind, die meteorologischen Beobachtungen das Mittel an die Hand, in analogen Verhältnissen einzig von ihnen aus die Abflussverhältnisse eines Flussgebietes a priori zu ermitteln. Wir mögen also in den Fall kommen, aus beiden Reichen der Naturforschung Mittelwerthe oder Grenzwerthe zu erheben und dieselben zur gegenseitigen Vergleichung und Berichtigung oder zur Aufklärung bekannter Thatsachen oder zur Lösung von noch unbekannten Verhältnissen zu verwenden, so werden wir immer aus diesem oder jenem Gebiete so viele Hülfsmittel schöpfen können, dass die Aufgabe, wie sie auch gestellt sei, stets vollkommener gelöst werden kann, nachdem wir einmal durch eine lange Reihe von meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen die dem gewöhnlichen Lauf der Witterung ent-

sprechenden Faktoren in richtigere Zahlen übersetzt haben werden.

Nur die Winde, die das Wetter machen, lassen ihren Ursprung nicht bewachen.

Darstellungsform und System der Beobachtungen.

Damit der Beobachtungsstoff bei seiner unvermeidlichen Zunahme nicht allmälig zu einer kaum mehr zu bewältigenden Maasse anwachse, sondern zu allen Zeiten alles Gewünschte sofort bieten könne, sollte er von Anfang an in möglichst übersichtlicher (graphischer) Form und ohne alle Zahlenüberladung gegeben und so nachgeführt werden, dass die Leichtigkeit einzelner Nachschlagungen nach den genauen Originalbeobachtungen jederzeit offen bleibe. Natürlich müssten dann die Originalien sorgfältig und wohlgeordnet im Archiv aufbehalten werden.

Es ist die graphische Darstellungsform übrigens schon dadurch geboten, dass nur sie mittels einfacher Aufstellung eines Reductionsmaassstabes neben der Wasserstandscurve diese Curven (in Bezug auf Maasssystem und Nullpunkt) für jedes beliebige System verwendbar machen kann, ohne dass eine Zahlenumrechnung stattfinden muss. Das einzige Anschlussglied zweier zu verbindenden Beobachtungsserien von verschiedenem Maassystem ist der Reductionsmaassstab, bestehend in zwei neben einander stehenden Scalen, und bilden diese gleichsam das gemeinschaftliche Doppelglied zweier an einander zu hängenden Ketten. Dabei bleiben die verzeichneten Curven, die sich ja auch in der Natur nach keinem Maasssystem richten, immer und für alle

Nebenverhältnisse dieselben, während die Beobachtungszahlen sämmtlich reducirt werden müssten. Auch enthebt uns der Grundsatz, nach welchem wir alle Verschiedenheiten der beiden anzuknüpfenden Beobachtungsserien auf das Verbindungsorgan der Maassstäbe zurückführen, der höchst fatalen Nothwendigkeit, jetzt schon einzelne Ergänzungspegel zu alten und langjährigen, oft höchst werthvollen Beobachtungen absolut nach einem andern System einzutheilen, als es die übrigen correspondirenden Pegel bereits sind. — Die Frage aber, **nach welchem System dereinst das ganze neue Pegelsystem einzurichten sei, ist in Bezug auf die Wahl des Haupthorizontes, der Theilung nach oben oder nach unten, sowie in Bezug auf das Maasssystem** weit weniger schwer zu entscheiden als die Frage, ob und wann unter gemeinschaftlicher Mitwirkung der Cantone eine solche Totaländerung **überhaupt** wird eingeführt werden können?

Wenn auch einige der Ost-Cantone der Einführung eines allgemeinen und rationellen Systems ohne Weiteres beitreten würden, so werden dagegen andere Cantone die Erstellung, Unterhaltung und Beobachtung der neu eingerichteten Pegel schwerlich übernehmen wollen, und fiele dann der Commission die unangenehme Aufgabe zur Last, entweder ein ungleichmässiges System in der buntesten Gestalt zu dulden oder die betreffenden Pegel in eigenen Kosten erstellen und beobachten lassen zu müssen. Jedenfalls dürften aber ungleiche Netztheilungen in der Verworrenheit, welche nothwendig einreissen müsste, absolut nicht Platz greifen,

und aus diesem Grunde haben wir auch bei der einstweiligen unvermeidlichen Zulassung zweier Maasssysteme (und Sprachen) die Verschiedenheit nur auf ganze Flussgebiete zurückgeführt. Eine andere Frage ist die der Einführung eines allgemeinen rationellen Systems für die früher besprochenen Normalbeobachtungen, auch wenn diese desshalb der Commission ganz auffallen würden, zumal uns dieser Anlass gerade einen günstigen Vermittlungsweg zur Uebersiedlung in das allgemeine System darböte.

Glücklicherweise ist das gegenwärtig einmal eingeleitete, wenn auch gemischte Beobachtungssystem von dieser Streitfrage so unabhängig, dass wir die letztere um desto ruhiger und gründlicher und ohne Aufhalt der begonnenen Arbeit vorberathen können *).

Die Annahme des allgemeinen Horizonts betreffend, wird wohl Niemand die Adoptirung der Meereshöhe als die zweckmässigste Massregel bestreiten wollen.

Die Annahme von Zwischenhorizonten für einzelne Lokalpegelsysteme wird hiedurch nicht ausgeschlossen, sofern diese auf eine gewisse runde Höhenzahl in Metern eingerichtet werden. Mit der Anwendung einer absoluten Höhenquote muss aber der einmaligen Feststellung einer solchen von Seiten der Tit. geodätischen Commission abgewartet werden, und bis die noch streitigen Differenzen, welche auch die Abweichung einiger unserer Höhenangaben des Bülletins vom eidgen. Atlas veranlasst haben, gehoben sein werden, dürften wohl noch Jahre vergehen, obschon die Unentschiedenheit dieser Frage gegenüber der stetigen

*) Siehe Nachtrag am Schlusse des Berichts.

Fortentwickelung der Dinge ein wachsender Uebelstand ist. Bis dahin erscheint uns aber die einstweilige Beibehaltung der provisorisch angenommenen Spezialhorizonte einzelner lokalen Pegelsysteme durchaus am Platze. Von diesen Horizonten sind nun einige der ältern über, andere unter den betreffenden Wasserständen angenommen worden, und von daher rührt es auch, dass viele Pegeltheilungen aufwärts und viele abwärts zählen. Da der Horizont den Nullpunkt bildet, so ist klar, dass die Theilung bei den Unterhorizonten von unten auf und bei den Oberhorizonten von oben herunter zählen sollte. Dieses ist aber bei den bestehenden Pegeln nicht allenthalben der Fall, weil man an einigen Orten beobachtet hat, dass die ungebildetern Beobachter immer eher die nächst über dem Wasserspiegel stehende sichtbare Hauptziffer, statt (bei den untenaufzählenden Theilungen) die nächst unter demselben stehende unsichtbare Hauptziffer ablesen und dann erst noch die sichtbaren Unterabtheilungen zwischen Wasserspiegel und Ziffer dazu addiren. Die zwar nicht lobenswerthe Bemerkung des Beobachters eines neuen von unten auf getheilten Pegels: „er halte sich einfach an das Sichtbare und was man ablesen könne; gebe es noch jedesma etwas abzuziehen, so machen wir diess richtiger auf dem Büreau als er im Kopf“ — charakterisirt genügend den in solchen Dingen einzunehmenden Standpunkt.

So oft der Verfasser dieses die Richtigkeit der vorausgehenden Anschauung auch selbst erfahren hat, so muss er es doch bedauern, dass desshalb dem harmonischen Prinzip der gleichzeitigen Zu- und Abnahme von Wasserstand und Pegelstand zuweilen entgegen gehandelt werden muss, weil namentlich in abge-

legenen Gegenden oft kein Beobachter erhältlich ist, dem die rationellere, aber etwas schwierigere Ablesung ohne Gefahr von Missschreibung zugemuthet werden kann. Kommt es aber einmal zu einer allgemeinen Regel, so erklärt sich der Verfasser dieses entschieden für das Prinzip des Unterhorizontes und der aufwärtszählenden Theilung, zumal uns bis dahin die wachsende Intelligenz des Publikums in der Auswahl von Beobachtern hoffentlich etwas besser als jetzt zu Hülfe kommen wird. Das Maasssystem betreffend, wird sich vielleicht noch vor der allgemeinen Einführung des Metersystems Manches zu Gunsten des einheitlichen Verfahrens wenden, einstweilen können wir aber in dieser Beziehung nur vorbereitend zu Werke gehen.

Was die allgemein einzuführende tägliche Beobachtungszahl betrifft, so kann auch hier nichts ganz Durchgreifendes festgesetzt werden, jedenfalls erscheint uns vorerst bei der verhältnissmässigen Langsamkeit der Wasserstandsschwankungen in gewöhnlichen Fällen eine einmalige Beobachtung per 24 Stunden zu genügen, sofern die Beobachter (wie bei unsern Instruktionen der Fall ist) angewiesen sind, ihre Beobachtungen in besondern Fällen nach Bedürfniss zu vermehren und die Cantone für die besonders wichtigen Stationen zur Anschaffung von selbsregistrirenden Instrumenten (mit 6- bis 12maliger Markirung per Tag) zu bestimmen sind, wofür ein noch zu genehmigendes Circular bereits im Entwurfe liegt. Besondere temporäre Beobachtungen zu speziell wissenschaftlichen Zwecken fallen hier ausser Acht, da dieselben jeweilen von der Commission aus nach Bedürfniss veranstaltet werden können.

Ausser der Beobachtungs z a h l ist aber auch die Beobachtungs z e i t zu bestimmen. Leider kann auch diese, wie bereits früher erwähnt, wegen der willkürlichen Schwankungen durch Schleussen und bewegliche Wehre nicht a l l g e m e i n g ü l t i g festgesetzt werden, es sei denn, dass man, um für diese Verhältnisse den Zeitpunkt überhaupt freigeben zu können, an allen solchen Orten selbsregistrirende Instrumente aufstellen wollte, was aber offenbar zu weit führte. Wenn man indess die dahin gehörenden Beobachtungen stets unmittelbar vor der Schleussenöffnung und gehörige Zeit nach derselben erhebt, so lässt sich daraus, unter Berücksichtigung der resp. Zwischenzeiten, ein annäherndes M i t t e l ergebniss ziehen.

Indem wir diese für e i n Mal nöthig gewesene Auseinandersetzung, mit aufrichtiger Bitte um Nachsicht und um das dem Unternehmen selbst so wünschbare Wohlwollen schliessen, lassen wir noch einige aus den letztjährigen Beobachtungen gezogene interessante Miscellen folgen und hoffen zugleich, dass unser nächster Jahresbericht derselben noch einige mehr werde aufweisen können. Besonders hoffen wir aber, später noch mehr p o s i t i v e E r g e b n i s s e mittheilen zu können.

M i s c e l l e n.

Unter diesem Namen werden wir künftig die interessantesten Erscheinungen in kurzen Schriftzügen mittheilen. Die wenigen bis jetzt beobachteten Monate haben indess ausser dem, was aus den Bülletins selbst ersichtlich ist, für d i e s e n Bericht noch so wenig massgebende und besondere Merkzeichen geliefert, dass es sich kaum der Mühe lohnt, derselben zu erwähnen.

1) Ohngeachtet der allgemeinen ziemlich erheblichen Flussschwankungen im November 1866 blieb der Rhein bei der Tardisbrücke (Malans) während der Zeit vom 12. November bis 31. Dezember unverändert auf 1' Pegelstand. Eine solche Permanenz des Wasserstandes können wir nur daraus erklären, dass die zwar starken Niederschläge dieser Zeit ausschliesslich in Schneeform stattgefunden haben.

2) Ohne einiges Steigen des Bodensee's hob sich am 31. Dezember 1866 der Rhein bei Stein und Schaffhausen um einen Zoll, vermuthlich in Folge des Nachlassens des vorherigen starken Südwestwindes (Seestauung infolge starker und andauernder Windzüge).

3) Während dem Monat Oktober 1866 nahm der Rhein bei Stein täglich (vielleicht in Folge der Bodenseeausdünstung) regelmässig um 1 Zoll ab. Oberfläche des Bodensee's = 23,4 □Stunden. (Beobachter Windler, Schiffmann in Stein, und J. Baumer, Lehrer in Schaffhausen, sehr fleissig und gewissenhaft.)

4) Der Genfersee sank im October 1866 bei Genf um $4^3/_8$'' (11 cm.) weniger als in Vivis; auch sinkt in Vivis am 14. December der See, nicht aber in Genf. Beobachter, so viel uns bekannt, sehr gewissenhaft. Offenbar eine sogenannte Seewallung, worüber Wind und Barometerstand Aufschluss geben können.

5) Steigen des Genfersee's mit einem Einzugsgebiete von 347 □Stunden auf die Wassergrösse vom 10.—15. August = 6'', gleichzeitige Steigung des ungefähr gleich grossen Bodensee's mit einem Einzugsgebiete von 347 + 33 = 480 □Stunden bei viel geringerer Regenmenge (im August) dagegen = 13''. Muthmassliche Ursache: ungünstigere Ablaufsverhältnisse des Bodensees; ungleiches Regenabsorptionsvermögen des

Rhone- und Rheingebiets. Nach den bisherigen Beobachtungen ist das gesammte Steigen und Fallen des Bodensee's fast doppelt so gross als die Summe des Steigens und Fallens am Genfersee*). — Rhone und Rhein, beide jenseits des Hauptalpenzugs entspringend, äusserten Ende August und im September starke Wallungen, viel kleiner dagegen die diesseits entspringende Aare, Reuss und Linth, während in der zweiten Hälfte Novembers und Mitte Decembers diese Verhältnisse sich gerade umgekehrt zeigten. Beweis für die Wirkung der Hochalpenzüge, als Wetterscheide, auf die Witterungsverhältnisse und Niederschläge.

6) Die grössern Anschwellungen der Aare in Folge des Oeffnens der grossen Aarschleussen in Thun verlaufen sich, wie früher erwähnt, bis in den Rhein und bringen denselben bei Waldshut nach circa 22 Stunden auf die Dauer von ungefähr 10—12 Stunden (je nach seinem eigenen Stande) zu einem Steigen von 2 bis 4 Zoll.

Bern, den 20. Februar 1867.

Lauterburg, Ingenieur,
bish. Präsident der hydrom. Commission.

---

*) Ueber die Schwankungsverhältnisse der See'n zu ihren Einzugsgebieten wird s. Z. eine besondere Uebersicht erscheinen.

Nachtrag.

Bevor dieser Bericht unter die Presse gelangte, fand eine neue Sitzung der hydrom. Commission statt. Soweit deren Beschlüsse auf einige der vorstehenden Hauptfragen in Rücksicht auf Horizont und Maasssystem Bezug haben, möge hier noch ein Auszug der betreffenden Verhandlungen folgen. Gleichzeitig sei auch erwähnt, dass diese erste Sitzung im Jahr 1867, infolge Demission des oben unterzeichneten Verfassers, als Präsident der Commission, unter einem neuen Präsidium statthatte, nachdem dieselbe zugleich durch ein neues Mitglied in der Person des Herrn Ingenieur Culmann, Professor am eidgen. Polytechnikum, vermehrt worden war, welchem sofort auch das Präsidium übertragen wurde.

Auszug aus den Commissionsverhandlungen vom 9. März 1867.

1) Annahme eines obern oder untern Horizontes für die Pegelgraduirung.

In Abstraction von denjenigen bestehenden Pegeln, an welchen nichts geändert werden kann, wird das Prinzip des untern Horizontes adoptirt und derselbe, sofern für einzelne Localpegelsysteme die Annahme eines besondern Zwischenhorizontes über Meer erforderlich werden sollte (einstweilen noch von dem für den schweiz. Atlas angenommenen Meereshorizont ausgehend), durch eine möglichst runde Höhenquote über Meer gezogen. Wo thunlich sind stets so viele Pegel auf den gleichen Localhorizont einzurichten als möglich.

2) Auf- oder abwärtszählende Pegeltheilung.

Consequent mit der Annahme des Unterhorizontes ist die Pegelgraduirung von unten auf zu numeriren und der locale Pegelnullpunkt so tief unter Boden anzunehmen, dass der Wasserspiegel durch keine Correction oder durch andere Eventualitäten unter den localen Nullpunkt heruntersteigen könne, wodurch negative Ablesungen entstehen müssten.

3) Maasssystem.

Die Commission entscheidet sich in allen Fällen, welche keine Collisionen mit alten, benachbarten oder zum gleichen System gehörenden Pegelstationen veranlassen können, zum Metermaass und zum Decimeter als numerische Theilungseinheit, sowie zum halben Decimeter als geometrische Theilungseinheit.

Diese Grundsätze werden namentlich für die einzuführenden Normalbeobachtungen in den dazu auserlesenen Normalthälern aufgestellt, und soll im Uebrigen dahin getrachtet werden, dass auch in den andern Thälern diejenigen Messungen beschleunigt werden, die uns zur Veröffentlichung der ausfliessenden Wassermassen befähigen werden.

Schliesslich ward auch ausgemacht, dass in den künftigen Berichten und Central-Correspondenzen grundsätzlich das Metermaass in Anwendung kommen solle.

Isidor Bachmann.

Ueber die alpinen Neocomienbrachiopoden aus der Umgebung des Vierwaldstättersee's.

(Vorgetragen den 30. März 1867.)

Bezug nehmend auf meine frühere Mittheilung über die Kreidebrachiopoden des Pilatus etc. *) und auf die neuerlich in Kaufmann's geologischen Beschreibung des Pilatus **) veröffentlichten Bemerkungen erlaube ich mir, der Gesellschaft über einige weitere Untersuchungen von Brachiopoden aus dem Neocomien der Umgebung des Vierwaldstättersee's Bericht zu erstatten. — Vor Allem aber drücke ich zunächst den Herren Kaufmann in Luzern und Arnold Escher von der Linth in Zürich, sowie der Direktion der hiesigen palæontologischen Sammlungen für die freundliche Zusendung von Untersuchungsmaterial und das liberale Entgegenkommen meinen öffentlichen Dank aus.

Die vorzulegenden Formen stammen sämmtlich aus dem eigentlichen Neocomien unserer Schweizeralpen, den Schichten mit Exogyra Couloni Dub., Ostrea rectangularis Röm., Toxaster Brunneri Merian u. s. f. Die Gesammtheit dieser Brachiopodenfauna ist auffallend ver-

*) Mittheilungen der bern. naturf. Gesellschaft, 17. Dez. 1864.

**) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. 5. Liefg. Geologische Beschreibung des Pilatus von F. J. Kaufmann. Bern 1867.

schieden von derjenigen des Neocomien des Jura (Twann, Neuenburg, Censeau), sowie ebenso von derjenigen des speziell sogenannten alpinen oder provençalischen Neocomiens. Doch kömmen immerhin, wenn wir unsere Untersuchungen auch über die östlichen Schweizeralpen ausdehnen, unter dem Dutzend sicher erkannter Arten die Hälfte auch in den Ablagerungen der jurassischen Gegenden vor. Es gehören dahin:

Terebratula sella Sow.
Waldheimia Celtica Morris. sp.
„ oblonga Sow. sp.
Megerleia tamarindus Sow. sp.
Rhynchonella Gibbsiana Sow. sp.
„ Renauxiana d'Orb.

Man könnte demnach diese Arten für charakteristische halten; allein es sind gerade auch diejenigen, welche in der spätern urgonischen Zeit, sowie im Aptien, zum Theil wenigstens viel häufiger auftreten.

In dem uns für den Augenblick beschäftigenden Gebiete, das Pilatus, Vitznauerstock, Hochfluh Kaiserstock, Axenstrasse als Hauptfundorte umfasst, liessen sich folgende Spezies aus den die neuern mesozoischen Formationen so auszeichnenden Familien der Terebratulidæ und Rhynchonellidæ erkennen:

1) Terebratula sella Sow.
2) „ Pilati Bachmann.
3) „ notoptycha sp. n.
4) „ exporrecta sp. n.
5) „ Lusseri sp. n.
6) „ Uronica sp. n.
7) „ microrhyncha sp. n.
8) „ Vitznoviensis sp. n.

9) Waldheimia Celtica Morris.
10) „ Switensis sp. n.
11) Megerleia tamarindus Sow. sp.
12) Rhynchonella Gibbsiana Sow. sp.
13) „ spec.

Im Folgenden beabsichtige ich, die Diagnosen der neuen Arten nebst einigen kurzen Bemerkungen vorzuführen; eine detaillirtere Behandlung und die Publikation der nothwendigen Abbildungen soll für eine voraussichtlich in Bälde erscheinende, von Professor Kaufmann redigirte neue Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz verspart werden.

1. Terebratula sella Sow.

Nicht gerade selten bei Acheregg am Lopperberg.

2. Terebratula Pilati Bachmann.

Häufig namentlich am Pilatus, an der Hochfluh und bei der Tellskapelle. Die Art findet sich auch selten am Pilatus in den ältern sogenannten Altmannschichten (Valenginien).

3. Terebratula notoptycha sp. n.

T. testa subovali, obsolete pentogenali, inflata, lævigata, marginem versus rugulata; valvis æque convexis; umbone rotundato, brevi, recurvo; foramine mediocri, deltidio inconspicuo; ad frontem valva majore plana, minore autem inter duas plicas obtusas remotasque subsinuata.

Von undeutlich fünfseitigem Umriss; Schloss- und Randkanten gerundet, Stirn dagegen ziemlich deutlich abgegrenzt. Beide Klappen sind ungefähr gleich gewölbt. Grössere Klappe gegen die Stirn verflacht, kleinere oder Dorsalklappe mit einem seicht ausgeflachten Sinus zwischen kurzen, gegen die Stirnecken ausstrah-

lenden Wülsten (Gruppe der Dorsoplicaten nach Professor Suess).

Länge : 22 mm.
Breite : 19 mm.
Dicke : 15 mm.

Sehr ähnlich der Terebratula Sæmanni Oppel aus dem französischen Callovien. Diese ist aber breiter, hat eine stärker ausgeschweifte Stirn und ein grösseres Schnabelloch. Ausser etwa mit gewissen kurzen Abänderungen von Ter. biplicata Sow. (Ter. Dutempleana d'Orb.), bei der sich indessen immer früher oder später Biplication einstellt, lässt sich Ter. notoptycha mit keiner mir bekannten cretacischen Form verwechseln.

Wurde von Professor Kaufmann am Südabhang des Vitznauerstocks gesammelt.

4. Terebratula exporrecta sp. n.

Terebratula pseudojurensis Bachm. Bern. Mittheil. 1864 (non Leymerie).

T. testa elongata, pentagonali, depressa ; valvis aeque convexis ; fronte subtruncato, paululum incurvato et elevato ; valvæ majoris umbone producto, rotundato ; foramine mediocri, rotundo.

Verlängert fünfseitig, mehr flach, beide Klappen ungefähr gleich oder die Ventralklappe etwas stärker gewölbt. Stirn etwas gestutzt, schwach ausgerandet und etwas erhoben. Schnabel gestreckt, lang, rund, fast gerade (nur schwach gebogen), von einem mittelmässigen Loche durchbohrt. Das Deltidium aus einem einzigen schmalen Stücke gebildet.

Diese neu zu unterscheidende Form hat viele Aehnlichkeit mit grossen Exemplaren von Ter. pseudojurensis Leym., mit der ich sie auch früher irrthümlicher Weise

zusammenstellte. Sie gehört aber zur Gattung der eigentlichen Terebrateln und nicht zu Waldheimia, wie jene und zeichnet sich darum durch ihren runden (nicht mit Kanten versehenen) Schnabel aus. Zudem ist die Stirn etwas erhoben und die Commissuren verlaufen nicht gerade, wie bei Waldheimia pseudojurensis, die zu der Abtheilung Cinctæ von Buch zu rechnen wäre.

Sie wurde am Vitznauerstock, Kaiserstock und Drusberg beobachtet.

5. Terebratula Lusseri sp. n.

Ter. Moutonina (pars), Ooster, Synops. Brachiopod. foss. p. 20; pl. 5, fig. 10 u. 11 (non d'Orb.).

Ter. Justiana? Mayer M. S. in Bachm., Mittheil. d. bern. naturf. Gesells. 1864.

T. testa ovato-rotundata, interdum subpentagonali, subdepressa, lævi; valvis æque convexis; valva majore incurvata, fronte elevato, umbone mediocri, recurvo, lateraliter subcarinato; valva minore plano triangulari mediano instructa, lateribus dilatatis.

Rundlich oval, glatt oder gegen den Rand mit einzelnen Anwachsstreifen; beide Klappen ungefähr gleich und nicht stark gewölbt; kleine Klappe mit einem mehr oder minder deutlichen gegen die wenig gerundete Stirn verlaufenden dreieckigen Mittelfelde, entsprechend einer ähnlichen Verflachung auf der grössern oder Ventralklappe; Schnabel mittelmässig, zurückgebogen, mit etwas gerundeten Schnabelkanten versehen.

Länge : 33 mm.
Breite : 28 mm.
Dicke : 18 mm.

Sie ist rundlicher als Ter. Moutoniana d'Orb. und zeigt nicht den für diese Art charakteristischen, zu einer

Röhre verlängerten und gerundeten Schnabel. Dagegen zeigt sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Ter. basilica Oppel aus dem Sinemurien, die indessen dicker ist und eine deutlich abgegrenzte Stirn besitzt. Zunächst verwandt scheint sie mir mit Ter. homalogaster Zieten aus dem Bathonien, die aber durch gleichmässige Wölbung beider Klappen, geraden Verlauf der Commissuren, durch ihre gerundete Form und den Mangel an stumpfen Schnabelkanten sich unterscheidet.

Am Südabhang des Vitznauerstocks, häufig an der Axenstrasse, s. von Sissigen, an den Roffaien (gesammelt von Lusser, Brunner, Escher von der Linth, Kaufmann und mir), sehr häufig am Kaiserstock (Unterwalden), wo Herr Kaufmann über 1000 Exemplare erhielt.

6. Terebratula Uronica sp. n.

Ter. Moutoniana (pars) Ooster, Synops. Brachiopod. foss. p. 20; pl. 5, fig. 12 (non d'Orbigny).

T. testa ovata, elongata, inflata, rugata; valva majore incurvata, convexiori, umbone tumido, rotundato, recurvo, foramine magno; valva minore in medio subplanata, lateribus declivis; fronte rotundato vel subtruncato.

Diese Art ist der vorigen verwandt, aber länger und stark aufgeblasen. Sie besitzt einen dicken gerundeten Schnabel. Die grössere Klappe zeigt von der Mitte bis gegen die Stirn eine sichtliche Verflachung; auf der kleinen Klappe finden wir eine entsprechende, meist deutliche Erhebung, so dass die Flanken stark abfallen. Die Stirn ist verschmälert, abgestutzt oder gerundet. Der dicke Schnabel, die stark gewölbte Dorsalklappe unterscheiden sie genügend von Ter. Moutoniana d'Orb.

Südabhang des Vitznauerstocks, neue Axenstrasse südlich von Sissigen, Oberricki an den Roffaien, Kaiserstock südlich vom Brisen und Schoneggpass.

7. Terebratula microrhyncha Bachm.

Ter. microrhyncha Bachm., Mitth. d. bern. naturf. Gesells. 1864.

Ter. testa ovali aut rotundata, depressa, lævigata, margine attenuato; valva majore convexiore; rostro parvo, depresso, acuto, recurvo, foramine minimo; fronte rotundato, paululum elevato.

Der regelmässig ovale oder gerundete Umriss, die wenig gewölbten glatten Klappen, welche sich mit scharfen Rändern verbinden, der kleine niedergedrückte Schnabel zeichnen die vorliegende Terebratel vor den übrigen Arten aus. Sie kann als ein Vorläufer der Ter. carnea Sow. in der obern Kreide gelten und ist schon darum ein beachtenswerthes Vorkommniss. Doch unterscheidet sie sich von dieser in der Schweiz noch nicht mit genügender Sicherheit nachgewiesenen senonischen Art durch ihre länglichere Form und die etwas erhobene Stirn, sowie durch die ungleiche Wölbung der Klappen.

Sie wurde in wenigen Exemplaren von Herrn Professor Kaufmann im Neocomien des Südabhanges des Vitznauerstocks und am Kaiserstock gesammelt. Nach einigen undeutlichen Exemplaren scheint die Art auch an der Axenstrasse vorzukommen.

8. Terebratula Vitznoviensis Bachm.

T. Vitznauensis Bachm. Bern. Mittheil. 1864.

T. testa ovata, lævigata aut subrugata; valvis æque convexis; umbone rotundato, brevi, recurvo; fronte rotundato, attenuato.

Diese Art charakterisirt sich durch ihren regelmässig eiförmigen Umriss, fast gerade verlaufende Commissuren, gleich stark gewölbte Klappen, den kurzen, mittelmässig dicken, zurückgebogenen Schnabel. Die Klappen sind durch mehr oder minder entfernte Anwachsstreifen geziert.

Länge : 25 mm.
Breite : 19 mm.
Dicke : 12 mm.

Die grösste Breite liegt etwas unter der Mitte.

Es ist mir keine Brachiopodenspezies aus der Kreideformation bekannt, mit welcher die vorliegende leicht verwechselt werden könnte. Dieselbe ist zunächst verwandt mit Terebratula punctata Sow. und Ter. Sinemuriensis Oppel, beide aus dem Lias, die indess von Deslongchamps vereinigt werden, lässt sich aber durch stärkern Schnabel, etwas plumpere Gestalt und die Anwachsstreifen von denselben unterscheiden.

Wie bei den verglichenen Arten ist man auch bei T. Vitznoviensis im Zweifel, ob sie zu den eigentlichen Terebrateln (mit kurzem) oder zu der Untergattung Waldheimia (mit langem Armgerüste) gehöre; doch ist das Erstere wahrscheinlicher.

Ter. Vitznoviensis fand sich in mehreren Exemplaren, welche eine ganze Entwickelungsreihe darstellen, im Neocomien am Südabhang des Vitznauerstocks, südlich von der Rigi. Ausserdem kommt sie in derselben Stufe (mit Toxaster Brunneri Merian und Ostrea Couloni Ag.) am Drusberg im obern Sihlthal (Schwyz) vor, wo sie mit Terebratula tamarindus Sow., der unten beschriebenen Terebratula Switensis und Terebratula celtica Morris vergesellschaftet ist, sowie am Kaiserstock (Unterwalden).

9. Waldheimia Celtica Morris.

Terebratula angustifrons Bachmann, Mittheil. der bern. naturf. Ges. 1864.

Durch ein auffallend schlankes und schmalstirniges Stück vom Vitznauerstock wurde ich seiner Zeit veranlasst, unter dem Namen Ter. angustifrons eine neue Art aufzustellen. Ein vollständiges Material, das mir durch Hrn. Escher's Vermittlung von der Axenstrasse zu Gesicht kam, zeigte mir dann in schönen Entwicklungsreihen, dass wir in der That Ter. Celtica Morris vor uns haben, die in Davidsons Monographie der britischen Kreidebrachiopoden ganz übereinstimmend dargestellt ist Sie fand sich auch unter den zahlreichen Brachiopoden des Kaiserstocks, kommt ferner am Drusberg und im Neocomien des Sentis stellenweise häufig vor.

10. Waldheimia Switensis sp. n.

W. testa pentagonali, paululum inflata; valvis æque convexis; commissuris rectis; fronte biangulato, truncato, recto; valva minore septo mediano notata; umbone valvæ majoris dilatato, depresso, lateraliter carinato; foramine parvo, transverso; deltidio areaque distinctis.

Von fünfseitigem Umrisse, indem namentlich die Stirnwinkel deutlich hervortreten, Schloss- und Seitenkanten dagegen in mehr gerundeter Linie sich verbinden. Beide Klappen sind ungefähr gleich gewölbt und die ganze Muschel etwa halb so dick als breit. Die Commissuren verlaufen ganz gerade; die Stirn ist deutlich gestutzt und gerade. In der Dorsalklappe schimmert eine starke mittlere Scheidewand durch. Der Schnabel der grössern oder Ventralklappe ist etwas verbreitert und niedergedrückt, seitlich mit Kanten versehen und überwölbt

eine deutliche Area. Das Loch für den Haftmuskel ist klein, oval und in die Quere gezogen.

Waldheimia Switensis gehört zu einer bisher aus den Kreidebildungen nicht bekannten Formenreihe und erinnert vielmehr an gewisse Spezies aus dem untern und mittleren Lias. Terebratula (Waldh.) mutabilis Oppel aus den Hierlatz-Schichten, Ter. (Waldh.) arietis Oppel und Ter. (Waldh.) Pietteana Opp. aus der Zone des Pentacrinus tuberculatus sind Repräsentanten dieses Typus. Unsere Art ist darum auch mit keiner andern cretarischen zu verwechseln.

Sie fand sich am Kaiserstock, an der Axenstrasse, Ricki und Roffaien (Lusser'sche Sammlung im Collegium zu Schwyz), ferner am Drusberg (Schwyz).

11. Megerleia tamarindus Sow. sp.

Diese verbreitete und lange aushaltende Art fand sich in grossen und sehr schönen Stücken, wie sie bisher sonst nur aus dem französischen Neocomien und englischen Lower Green Sand bekannt waren, am Kaiserstock (Unterwalden) und am Drusberg (Schwyz). Ohne Zweifel werden auch die andern Fundorte sie mit der Zeit noch liefern. Eine kleinere weniger üppige Varietät findet sich dann nicht selten im Aptien derselben Profile. — Die Exemplare vom Drusberg zeigen in der Gestalt grosse Aehnlichkeit mit der Form, die Professor Pictet aus den Schichten der Ter. diphyoides d'Orb. von Berrias (Ardèche) abbildet, entbehren aber die bei dieser so auffallenden Radiallinien.

12. Rhynchonella Gibbsiana Sow. sp.

Häufig, mit Ter. sella Sow. vergesellschaftet, an der Acheregg (Seestrasse), am Lopperberg, in einer eige-

nen Brachiopodenschicht (ähnlich auch im Neocomien der Kurfürsten).

13. Rhynchonella spec. indet.

Eine weitere eigenthümliche Rhynchenelle von der Axenstrasse kann noch nicht sicher identifizirt werden. Sie ist verwandt mit Rhynch. Royeriana d'Orb. aus dem Callovien und zeigt dieselbe unsymmetrische Entwickelung der beiden Schalenseiten.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

Urticeae.

(Fortsetzung.)

Cannabis sativa. 1) Kotyl. l. Z . . l . . 2.) (H) aus L und l. 3) h Z aus (H.) bei ♂ und ♀.

Keimpfl. Zweige der Hauptwurzel zweizeilig. Kotyledonen ungestielt elliptisch an d. Basis in ein schmales Scheidchen verwachsen, ohne Stipulae, die folgenden Blattpaare mit solchen; das erste Paar mit ungetheilter, lanzettlicher, grob gezähnter Spreite; d. zweite mit foliis trifoliolatis, das dritte bereits mit 5 Blättchen. Blattstellung bei ♂ und ♀ bis gegen oder über die Mitte des Stengels paarig, die Paare rechtwinklig decussirt, dann folgen fernere, aber aufgelöste Paare (nach dem Schema von Chenopodium und der Sprossstellung der Caryophyll. etc.). An diese schliesst sich $^3/_5$, am häufigsten aber $^5/_8$, selten $^8/_{13}$ St. an, welche Stellungen bis an's Ende des Stengels fortsetzen. Den Anschluss an die paarige, aufgelöste Stellung finde ich bei $^3/_5$ St. bald, aber selten ohne Pros., bald und häufiger durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$

und $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$; bei $^{5}/_{8}$ St. ohne Pros. — Einige Mal sah ich auf die paarige St. auch $^{5}/_{7}$ ($^{2}/_{7}$) folgen. Die Blattstellung am Zweiganfang beginnt mit 2 rechts und links liegenden (bald vorhandenen, bald geschwundenen) Vorblättchen (den Tragblättern der Blüthenzweige). Auf sie folgt an d. ♂ Pfl. $^{3}/_{5}$ St. einges. durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$; seltener durch $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$*); Spirale häufiger hintenumläufig, seltener vornuml. Oder es folgen auf die beiden Vorblättchen noch 2 bis 4 distiche mit ihnen in gleiche Richtung fallende Laubbl. und dann erst $^{3}/_{5}$ St. mit derselben Pros. oder $^{5}/_{8}$ ohne Pros. — An d. ♀ Pfl. folgen auf d. Vorblättchen 2—6 distiche in die Ebene der Vorblättchen fallende Laubblätter, darauf $^{3}/_{5}$ St. eingesetzt durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$, oder auch $^{5}/_{8}$ St. erstere am häufigsten mit vornumläufiger Spir. Die letzten Auszweigungen bringen es meist nur noch zur distichen St.**) — Die Verzweigung bei der männl. Pfl. ist viel einfacher, als bei der weibl., welch' letztere sich durch ihre Zahl reicher, gestauchter Zweiglein auszeichnet, die ihr das buchsige Aussehen geben. Im Uebrigen verhält sich die Verzweigung bei beiden Geschlechtern im Wesentlichen gleich. Aus den basilären Vorblättchen der primären Zweige entspringt bei d. ♂ Pfl. ein Blüthenstand (Dichas. in Wickel übergehend, mit Förderung aus d. zweiten Vorblatt); bei d. ♀ Pfl. eine Blüthe. Der Mitteltrieb setzt als Laubzweig fort und verzweigt sich aus seinen Blättern ebenfalls an s. tertiär. Axen Blüthen tragend. An der ♂ Pfl. sind diese primär. Zweige (Mitteltrieb) am untern Theil des Stengels oftbis 1 Fuss l., höher hinauf werden sie immer kürzer und schwinden

*) Bisweilen kommt auch paarig decussirte Stellung vor.

**) So weit an d. Zweigen d. ♀ Pfl. die distiche Blattstellung herrscht, fand ich die aus den distichen Blättern hervorgehenden Zweiglein unter sich antidrom, wobei ihr Vorblatt Alpha nach der Abstammungsaxe hinlag.

***) Auch bei Morus und Ficus steht d. Inflor. seitlich in der Vorblattachsel eines Mitteltriebes.

endlich zu einem kaum bemerklichen Stummelchen zusammen, an dem aber noch die beiden Blüthenzweige aus dessen Vorblättchen übrig bleiben, obgleich mit verminderter Blüthenzahl. Mit diesem allmäligen Schwinden des Mitteltriebes hält die Blattbildung gleichen Schritt, indem sie sich nach oben so vereinfacht, dass oft die Tragblätter der obersten Primärzweige ausser den Stipuln nur noch ein pfriemliches Mittelblättchen haben. Auch an den Zweigen zeigt sich eine solche Vereinfachung Die Blätter der Primärzweige sind oft nur noch gedreit, und werden aufwärts zuletzt lineal und pfriemlich. — An der ♀ Pfl. kommt diese Reduction des mittelständigen Zweiges erst in den letzten Auszweigungen vor. wo es alsdann zwischen den beiden Blüthen auch nur als Stummel erscheint. — An d. männl. Pflanze sind wie bemerkt die beiden Vorblättchen d. Mitteltriebe (aus denen die Dichasien kommen) bald vorhanden, bald fehlend. Im erstern Fall stehen sie meist hinter der Stipula des Tragblattes d. Mitteltriebes; zuweilen rücken sie eine kurze Strecke an ihren resp. Zweigen hinauf. Es sind häutige c. 1 Lin. l. Blättchen von pfriemlicher Gestalt u. viel schmäler als die Vorblätter der Blüthen, welche zwar nicht viel länger von lanzettlicher Form und häutig eingefasst sind. Uebrigens hat jede ♂ Blüthe zwei Vorblättchen. — Ueber die Inflor. lese man nach, was ich Flora l. c. gesagt habe. Von den 2 unter sich antidromen Blüthenzweigen ist d. untere mit dem Mitteltrieb gleich — der obere zu ihm gegenwendig — der Kelch d. männlichen Blüthe ist an die 2 ihr vorausgehenden Vorblättchen angereiht durch $\frac{3 + 1/4}{5}$. Die Knospenlage desselben entspricht der genetischen Succession seiner Blätter. Die 2 ersten (äussersten) Sepala sind schmäler als die übrigen; das dritte hat den bedeckten Rand breithäutig eingefasst; das vierte und fünfte als ganz bedeckt, haben beide Ränder breithäutig. Man trifft auch einzelne männl. Blüthen mit 4 Kelchbl. und 4 Staubfäden an. Die Entfaltung d. Blüthenzweige ist aufsteigend; der Gipfel des Stengels und der Hauptzweige ist an der weibl. Pfl. noch nicht entfaltet, während tiefer an ihnen schon d. Früchte ansetzen.

Humulus lupulus. Vergl. Flora, 1864, S. 318. Die Stellung d. ♂ Blüthe zu Axe und Tragblatt, so wie d. Aestivat. des Kelches verhält sich wie bei Cannabis ♂.

Die Blattstellung bietet manche Verschiedenheiten. Entweder behauptet sich d. rechtwinkl. decussirte Stellung der Paare durchweg, oder sie schlägt plötzlich in die alternirend distiche um, welche sich alsdann auch in d. endständigen weibl. Zapfen fortsetzt. Seitenständ. ♀ u. ♂ Infl. beginnen anfangs bald mit paariger Stellung, worauf alternirende bald sogleich mit disticher folgt. Dabei fallen dann entweder alle folgenden Blätter bei letzterer Stellung entweder nach rechts und links, oder der Zweig beginnt mit 2 — 4 quer distichen Blättern und dann erst folgen bis an den Gipfel median-distiche. Das erste distiche Blatt fällt bald nach hinten, bald nach vorn. — Die Stipulæ des ♀ Zapfens vergrössern sich zur Fruchtzeit, auch dann, wenn der Same taub bleibt. Die in d. Achsel eines Laubblattes entspringende ♂ Infl. hat ihre Blüthenzweiglein distiche gestellt. Jedes der letztern beginnt mit 2 rechts und links stehenden lanzettlichen Vorblattschüppchen. Sind diese, wie oft, steril, so stehen sie dicht an d. Basis des Blüthenzweigleins und können leicht übersehen werden. Sind sie fertil, d. h. trägt jedes ein Dichasium, so rücken sie am Blüthenzweiglein bis an dessen Gabelung in 2 Zweiglein hinauf. Auf jene 2 seitl. Vorblattschüppchen d. ♂ Gesammt-Inflor. folgen nun, wie bemerkt, die Tragblätter der übrigen Blüthenzweiglein in median disticher Stellung, oder es gehen d. medianen Stellung erst 4 quer-distiche Blättchen voraus (wovon die zwei ersten d. Vorblätter). Die Tragblätter der Blüthenzweige sind meist auf die Stipulæ beschränkt, seltener finden sich noch Spuren des Mittelblattes vor. Jedes Blüthenzweiglein ist ein Dichasium mit Förderung aus d. zweiten Vorblatt. Zuoberst an d. Gesammtinflor. sind d. Zweiglein oft nur noch zweiblüthig, mit Unterdrückung der Mittelblüthe, oder es bildet sich nur noch die dem zweiten Vorblatt angehörige, antidrome Blüthe aus.

Ulmus. Dreiaxig. 1.) NlL . . Gipfel fehlschlagend. 2) N N'l L. aus L. 3) h Z aus N' u. l., wonach zu verbessern, was Flora, 1851, S. 440 gesagt worden ist. Die

Gipfelknospe der Jahrestriebe schlägt fehl*), die oberste Seitenknospe wächst am stärksten und bildet scheinbar den Gipfeltrieb. Da dieses von Jahr zu Jahr sich wiederholt, so verketten sich diese obersten Seitentriebe nach und nach zu einem Sympodium. Die Jahrestriebe beginnen mit Anfangs einfachen, höher zunehmend, grössern Niederblattschuppen, die quer zum Tragblatt stehen. Auf sie folgen an d. Spitze ausgerandete, zuletzt getheilte Niederblätter, die sich als Stipulæ zu erkennen geben, zwischen welchen, oft erst nach d. Blüthenzeit, eine kleine Spreite auswächst. Aus den Achseln der Niederblätter entspringen die Blüthenzweige: Es sind Dichasien in büschelartige oder knauelige Doppelwickeln übergehend**), deren Förderung aus dem zweiten Vorblatt geschieht. Die untern Niederblätter haben oft nur die Mittelblüthe entwickelt. Jede Blüthe mit 2 seitl. basilären Vorblättchen, welche bei U. campestris hinfällig sind, bei U. effusa länger dauern; bei letzterer sind auch die sterilen Vorblättchen vorhanden. Die Entfaltungsfolge der Blüthenzweige ist aufsteigend. — Die Blätter stehen alternirend zweizeilig***). Die Laubblätter sind ungleichseitig; ihre hochstielige Seite fällt an den Zweigen nach hinten; die gegen einander überliegenden Blattzeilen sind antitropisch, d. h. unter sich symmetrisch. Die Stipulæ der Laubblätter nehmen an dieser Antitropie, sowohl was ihre Deckung als ihre ungleiche Grösse betrifft, Theil. Die in der Knospung äussere (deckende) Stipula fällt nach hinten, d. h. nach der hochstieligen Spreitenseite; sie ist die grössere; die bedeckte kleinere fällt nach vorn. Die Ränder der in der Knospe gefalteten Spreiten sind nach hinten

---

*) Willkomm (Deutschl. Laubhölzer im Winter, S. 28) spricht bei Ulmus camp. irrthümlich von Endknospen, bildet auch unsere inländ. Arten mit einer solchen ab. Hartig. (Nat. Gesch. d. forstl. Culturpflanzen) berührt d. Verhalten des Endknospen gar nicht, und die Abbildungen, die er gibt, sind nicht entscheidend. Planchon und Schacht (d. Baum. 1853) haben darüber auch nichts. Henry, Döll, Wigand (d. Baum, S. 66) geben d. Richtige an. Auch bei Planera schlägt d. Gipfelknospe fehl.

**) Die Inflor. stimmt mit der von Rhamnus und Rumex überein.

***) Die Keimpfl. trägt anfangs opponirt decussirte Blätter, auf welche dann zweizeilige folgen. Alles das erinnert an d. ähnlichen Verhältnisse bei den distichophyllen Papilionaceen.

gekehrt, die kürzere Spreitenhälfte nach aussen. Der Antitropie der Blätter entspricht denn auch die Antidromie ihrer Zweige; die beiden Zweigreihen sind unter sich ebenfalls symmetrisch. Jeder Zweig beginnt mit 2 rechts und links gelegenen schuppenartigen Vorblättchen, das untere Vorblättchen fällt constant auf d. Seite der längern Spreitenhälfte und der kleinern Stipula des Tragblattes; das obere liegt nach d. hochstieligen Seite d. Spreite u. ihrer grössern Stipula hin.*) Vermöge d. Antidromie d. Zweige fallen an denselben alle untern kleinern Vorblättchen auf die eine Seite desselben; alle obern grössern Vorblättchen auf die entgegengesetzte. In den Achseln der beiden Vorblättchen befindet sich schon frühzeitig ein Knöspchen; das des untern Vorblättchens ist d. frühere und stärkere; es ist zu seiner Mutteraxe antidrom, das des obern hingegen homodrom. — Ueber d. Knospenbildung vgl. m. Henry, Nov. Act. Leop. XXII. 307. Döll. Laubknosp. d. Amenlac. S. 1. Willkomm, — über die Keimung: Wichura Flora, 1857. S. 573. — Die Ulmen, besonders U. campestris, machen, wo ihre Wurzeln oberflächlich liegen, zahlreiche Wurzelsprosse. — An manchen Blättern von U. campestris fand ich den leeren Raum der hochstieligen Seite durch ein kleines ovales gezähntes Blättchen ausgefüllt.

Morus. Gipfelknospe verkümmernd. Die Seitensprosse, so weit zweizeilig, unter sich antidrom; (d. beiden Sprossenreihen symmetrisch). Die Infloreszenzen entspringen (wie bei Ficus carica**) seitlich von einem mittelständigen Knöspchen in d. Achsel der Nieder- und untersten Laubblätter der Sprosse. Sie stehen abwechselnd an einem Blatt rechts, am andern links von ihrem Tragblatt, fallen mithin am Spross sämmtlich auf dieselbe (vordere) Seite und bilden so 2 symmetrisch sich entsprechende Reihen. Die Inflor. (sogenannte Kätzchen) sind jedenfalls aus Doppel- und einfachen oft verschobenen (besonders bei

---

*) Die verschiedene Grösse der Stipulæ ist noch nach ihrer Abgliederung an ihren Narben leicht kenntlich. Die Narbe der kleinern ist dreiseitig, die der grösseren ist länglich.

**) Bei vielen fremden Ficus-Arten findet sich wie bei andern Artocarpeen und den Urticeen jederseits von d. mittelständ. Knöspchen eine Inflorescenz.

M. alba oft deutlich erkennbaren) Wickeln gebildet. deren Blüthen einem verbreiterten Sympodium aufsitzen. Bei M. alba ist d. Sympodium d.männl. Inflor. viel stärker verbreitert und flacher als das der weibl. So weit d. Blüthenzweig bei dieser Art keine Blüthen trägt, ist er walzlich. Blüthen ohne Vorblätter.

Iuglandeæ.

Iuglans. (Gehört zu den Terebinthaceen) Vgl. Fuhlrott, Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl. V. p. 1 ff. Casim. de Candolle, ann. d. sc. nat. 4e sér., tome 18.

I. regia. Vgl. A. Braun. Indiv. S. 102, Taf. 5. Die weibl. Blüthen kommen aus den Hochblättern der diesjährigen Sprosse und beschliessen ein zweites Axensystem, die männl. Blüthenkätzchen stehen unterhalb und entspringen aus d. vorjährigen Laubbl. Ihre Blüthen kommen aus Hochblättern und beschliessen ein drittes Axensystem. — Ueber d. Keimung s. Schacht Beitr. z. Anat. und Phys. d. Gew. S. 105. Die Zahl der paarig gestellten Niederbl. nebst deren Achselknöspchen, welche auf die Kotyledonen folgen, und mit ihnen in eine Ebene fallen scheint nicht bestimmt, ich fand ihrer an mancher Keimpflanze nur 4—5 Paare. Die paarweise zusammengehörigen stehen übrigens selten gleich hoch, sondern meist, wenn auch nur $^1/_2$—1 Lin. auseinandergerückt, und wie es scheint, ohne eine bestimmte Succession. Die Paare stehen hingegen so ziemlich in gleichen Abständen. Auf d. oberste Paar dieser winzigen Niederblätter folgen plötzlich 2 Laubblätter, welche sich mit jenem Paar rechtwinklig kreuzen; dann folgen noch zwei Laubblätter zu d. vorausgehenden ebenfalls rechtwinklig gestellt, oder aber es beginnt Spiralstellung, die in die aus Niederblättern gebildete gipfelständige Knospe fortsetzt. Jene Laubbl. werden oft ziemlich gross, haben 2 Fiederpaare und ein unpaares Blättchen, und nicht selten findet sich das eine d. obern Fiederblättchen mit dem Endständigen mehr oder weniger verschmolzen, d. h. die Theilung des Blattes bleibt unvollständig. Die ersten Laubblätter haben mehr oder weniger buchtig-gezahnte Foliola. — Das Stengelchen der Keimpfl. ist Anfangs zwischen die Kotyledonen hackenförmig einwärts gekrümmt und tritt zuerst mit d. bogenförmigen Theil aus

der Erde hervor. — Häufig kommen in einer Blatt achsel 2 Serialsprosse vor, von denen der obere die stärkere. Die männl. Blüthen sind ihrem Tragblatt aufgewachsen, sie haben häufig 18 Stamina, wovon je 3 vor einen Theil d. Perigons fallen, 2 äussere mehr seitlich, ein innerer in die Mitte. Die Zahl d. Stamina ist aber oft viel grösser, ihre Stellung dann schwerer zu erkennen, da Abortus und Verschiebung bei ihnen oft vorkommt. Die Antheren sind extrors, beim Welken werden d. ursprünglich blassgelben Antheren schwarz, und zwar geschieht diess von der Abstammungsaxe nach dem Tragblatt der Blüthe hin und diess entspricht wohl auch ihrer Verstäubungsfolge. Nach Schacht l. c. S. 74 soll die weibl. Wallnuss aus 3 wechselnden zweigliedrigen Blattkreisen bestehen, von denen d. 2 Blätter d. innersten Kreises die Narben seien. Der Fruchtknoten soll unterständigsein. Nach S. 105 desselben Buches soll die holzige Schale der Frucht aus dem innern Theil des Fruchtknotens hervorgehen, die grüne Schale (S. 106) hingegen aus dessen äusserm Theil. Den wahren Sachverhalt gaben C. Schimper, A. Braun und Döll an. Auch C. De Candolle nimmt wie diese Autoren sowohl für Juglans als andere Gattungen d. Familie an, dass dem Kelch der weibl. Blüthe ein Tragblatt und zwei Vorblätter aufgewachsen seien. Er bezeichnet sie zusammen als „äusseres Perigon“ im Gegensatz zu d. innern 4 mer. (eigentlichen) Perigon. Die 3lappige Hülle von Engelhardtia hält er für eine Bractee. Ein viertes kurzes nach der Axe hinliegendes Läppchen soll zugleich mit jener Hülle verbunden sein. Es liegen mir von dieser Gattung nur einige Fruchtexemplare vor. Die 3 Lappen bilden d. Flügel der Frucht. Sie erinnern, was auch C. De Candolle anführt, an die Fruchtflügel von Carpinus, und ich glaube auch, dass die Zusammensetzung bei beiden die gleiche sei. Ich kann in dem mittlern Flügel nichts anderes sehen, als das Tragblatt der Blüthe, die beiden Seitenflügel halte ich für deren Vorblätter. Je nach den Arten bleiben die 3 Flügel zur Fruchtzeit gleich gross, oder aber der mittlere wird grösser, als die beiden Seitenflügel. Das nach der Axe gestellte Läppchen scheint mir ohne Bedeutung und morphologisch keinem Blatt zu entsprechen.

Cupuliferae.

Fagus sylvatica. ♂ Zweiaxig? 1) NL . . N . . 2) HZ ♂ aus N und L. — ♀ Dreiaxig? 1) NL . . N . . 2.) H . . aus L. . 3.) Z ♀ aus H. (d. weibl. Inflor. stehen über den männlichen). Die knaueligen männl. Infloreszenzen entspringen theils aus den obersten Niederblättern, theils aus d. untersten Laubbl, sie tragen jederseits ein stipelähnliches Vorblatt. Sie zu entwirren, ist uns bis jetzt nicht gelungen. Sie scheinen durch eine zuerst entfaltende Blüthe beschlossen zu sein, und die unterhalb ihr befindlichen Blüthen eine wickelförmige Anordnung zu haben. Die Aufblühfolge des Knauels ist absteigend, sie geht von der Gipfelblüthe aus, welche am längsten gestielt ist, die übrigen Blüthen sind entsprechend ihrer Aufblühfolge stufenweise kürzer gestielt. Die Jahrestriebe durch eine abwechselnd Nieder- und Laubblätter bringende Knospe abgeschlossen. Die Seitenknospen entwickeln sich in absteigender Ordnung. Ueber die Knospenbildung s. man Henry und Döll II. cc. Willkomm nimmt unrichtig an, dass die Knospenschuppen spiralig stehen (Laubhölzer im Winter, S. 25) und Hartig (Nat. Gesch. d. Forstcultur, Pfl. S. 174) macht gar aus ihnen eigenthümliche Organe und will sie nicht als Blätter gelten lassen, nennt sie dann aber (S. 175) doch wieder blattähnliche Organe. Die Zweige meist von Blatt zu Blatt im Zickzack gebogen; d. Laubspreiten gewöhnlich gleichseitig; doch fand ich ziemlich oft auch schwach ungleichseitige, die kürzere Spreitenhälfte (d. hochstielige) ist alsdann nach vorn gekehrt, und die beiden gegenüberstehenden Blattreihen zeigen ein symmetrisches Verhältniss.

An der Keimpflanze beobachtete ich folgende Blattstellungen. 1) Auf die Kotyl. folgt ein zu ihnen rechtwinklig gestelltes Blattpaar; darauf folgen noch 2 Paare (Laubblätter) unter demselben Winkel gekreuzt; beide Paare sind aufgelöst, an das dritte schliesst sich $^1/_2$ St. (Niederbl.) mit ihm in gleicher Richtung an. So selten. 2) Auf die Kotyl. folgt ein mit ihnen sich rechtwinklig kreuzendes Laubpaar, dann folgten mit diesem in gleicher Richtung 12 Niederblätter, darauf 2 Laubbl. sämmtlich nach $^1/_2$ gestellt (2 Mal beob.). Die keimpfl. war zweijähr. und schloss durch ein Knöspchen. 3) Das erste Blattpaar (Laubbl) kreuzt sich mit den Kotyl. wie im vorigen Fall; darauf folgen 8 Niederbl. und 2 Laubbl. mit einem Gipfel-

knöspchen, alle nach $^1/_2$ gest. $\left(\text{eingesetzt durch } \frac{4 + {}^1/_2}{2}\right)$ in die Ebene der Kotyl. fallend. 4) Dreijährige Keimpflänzchen*) verhielten sich so: Auf d. Kotyl. folgt ein zu ihnen rechtwinkl. Laubpaar; darauf folgte distiche Stellung in die Richtung der Kotyl. fallend. Das erste Blatt derselben war noch Laubbl. An dasselbe reihten sich 13 Niederblätter, dann 4 Laubbl. an; auf sie wieder 9 Niederblätter, ferner 5 Laubbl., dann das Gipfelknöspchen. Ein dreijähr. Pflänzchen zeigte dasselbe Verhalten d. ersten Blattpaare zu den Kotyledonen wie im vorigen Fall; dann folgten in der Richtung der Kotyl. distich gestellte Blätter, zuerst 11 Niederbl., dann 6 Laubbl., wieder 9 Niederbl. und 3 Laubbl., worauf Abschluss durch die Knospe. Die sub 3, 4, beschriebenen Fälle kamen mir am häufigsten vor, wobei nur die Zahl der N.- und L.-Blätter je nach d. Kräftigkeit des Ex, etwas veränderlich war. Spiralstellung an d. Keimpfl. ist mir bis jetzt noch nicht vorgekommen**). Besonders interessant ist a. d. jungen Buchenpflänzchen das Verhalten der zurückgelassenen Narbe ihrer Laubblätter. Die Narbe erstreckt sich ringförmig um das Stengelchen herum, ohne jedoch zum Kreis geschlossen zu sein. Sie ist etwas schief gestellt und man bemerkt an ihr einen untern deckenden oder übergreifenden Rand und einen höhern bedeckten. Sie stellt somit eine in sich gerollte Scheide dar, ganz wie wir es bei den Gräsern finden. Nur das oberste Laubblatt eines Triebes zeigt eine völlig zum Kreis geschlossene Scheide. Der untere deckende Theil (Hebungsseite) ist d. schmälere, der obere eingerollte (Senkungsseite) der breitere. Bei den aufeinanderfolgenden Blättern ist die Rollung die entgegengesetzte; bei den zu derselben Reihe gehörigen Blättern ist die Rollung gleichwendig, bei der gegenüberliegenden Reihe gegenwendig, d. h. die beiden Reihen sind unter sich antitropisch (symmetrisch). Alles wie bei den Gräsern etc. Die die Blattmitte bezeichnende Narbe

*) Oft nur eine Spanne lang.

**) Das auf die Kotyl. folgende Blattpaar ist von jenen durch ein C. 1 Zoll l. Stengelglied getrennt; die Niederblätter folgen sich aber dicht aufeinander, so dass der Stengel so weit, als er solche trägt, aus lauter gestauchten Gliedern besteht.

liegt mehr nach der Hebungsseite hin. Der Hebungsseite entspricht zugleich d. deckende Stipula. — Die Gipfelknospe, durch die das unbegrenzte Wachsthum des Stengelchens fortsetzt, ist immer die stärkste. Ganz verschieden ist d. Gestalt der Narben, welche die Kotyledonen zurücklassen und der auf sie folgenden Primordialblätter; während sie nämlich bei letztern dreiseitig ist und 3 Gefässbündel zeigt, so ist die Narbe der Kotyl. nicht nur grösser, ihr Querdurchmesser der längste, sondern sie zeigt auch 4 Gefässbündel. Die Narbe hat in der Mitte eine Einschnürung (auf jeder Seite von dieser 2 Gefässbündel); es sieht aus, als wäre sie gleichsam aus 2 Narben zusammengeschmolzen. — In d. Achseln der Kotyl. findet sich je ein Knöspchen, ebenso in denen der Primordialblätter. Letztere sah sich selten in ein Zweiglein auswachsen, erstere nie.

Castanea vulgaris. Vgl. Flora, 1857, N° 18, Gipfelknospe an d. Zweigen fehlschlagend. So fand ich es wenigstens oft, während Döll (fl. Bad.) von einer Gipfelknospe spricht. — Die Blattstellung der Keimpfl. scheint vielen Schwankungen unterworfen. Ich beobachtete folgende Fälle: Auf die unter d. Erde bleibenden Kotyledonen folgt ein mit ihnen rechtwinklig kreuzendes, aufgelöstes Blattpaar (von sehr unvollkommener Bildung) darauf $^5/_8$ St. durch $^3/_4$ ($^6/_8$) angereiht, wodurch d. erste Blatt d. letztern St. vor einen Kotyledon zu stehen kommt. 2) Auf d. Kotyl. folgt ein aufgelöstes Blattpaar wie im vorigen Fall, dann $^2/_3$ St. in 3 wechselnden Cykeln; das erste Blatt derselben durch $^5/_6$ eingesetzt, fällt vor einem Kotyledon; weiter reichte die Blattentwicklung noch nicht. 3) Wie der vorige Fall, aber nur ein $^2/_3$ Cyklus auf die paarige St. folgend, worauf $^1/_2$ St., deren erstes Blatt vor das erste Blatt des vorausgehenden $^2/_3$ Cyklus fiel. 4) Auf die Kotyledonen folgt ein durch $\frac{1 + 1/2}{2}$ einges., also mit ihnen rechtwinkl. Blatt, welches eine $^2/_3$ St. einleitet, welche aus 2 wechselnden Cykeln besteht; an das letzte Blatt des zweiten Cyklus schliesst sich distiche Stellung an. Das epikotyle Glied, welches das Primordialblatt trägt, ist oft 1 — 1 $^1/_2$, oft 2 Zoll lang. Die 2 — 3 ersten auf die Kotyl. folgenden Blätter sind wie bemerkt, oft sehr unvollkommen, bald mehr niederblattartig, bald mehr zur Laubform hinneigend. Sie sind oft nur einige Linien

lang, oft lanzettlich; bald flach gestielt mit Spreitenspur und nur wo diese deutlicher hervortritt, mit Andeutungen von Stipeln versehen; manchmal ist nur die eine Stipula deutlich ausgebildet. Auf diese unvollkommenen Blätter folgen dann plötzlich gut ausgebildete Laubblätter; die Spreite derselben hat bereits die Zahnung und Berippung der Blätter späterer Sprosse, aber sie ist weniger in die Länge gezogen, mehr elliptisch. Sowohl in d. Achseln der unvollkommenen Blätter als d. Laubbl. findet sich schon frühzeitig ein Knöspchen. Die Wurzel ist ziemlich dick, walzlich, mit kurzen Zweiglein, besonders in der Mitte, dicht besetzt, während sie gegen die Spitze hin ohne solche ist. Das Mark des Stengels setzt sich bis in die Spitze der Pfahlwurzel fort. — Die langen Schosse des Stockausschlages zeigten mir ihre Blätter nach $^3/_5$ u. $^5/_8$ gestellt, während die Zweige dieser Schosse quer distiche Blatt-St. hatten. Diese Zweige beginnen mit 2 rechts und links liegenden schuppenähnl. Vorblättchen. Die Hochblätter d. männl. Inflor. fand ich auch nach $^5/_8$ geordnet, ohne Pros. an das zweite der seitlichen Vorblättchen angereiht, auch $^3/_5$ St. kommt an d. männl. Inflor. vor. — Wie bei der Buche sind übrigens die beiden gegenüberliegenden Zweigreihen unter sich antidrom (symmetrisch).

Quercus. Zweiaxig. 1) N N Z^1 . . . N . . 2) (h) Z ♂ aus N. und L. h Z ♀ aus Z^1. — Die abgliedernden männl. Inflor. entspringen aus den Achseln der Niederblätter und untern Laubblätter. Die über ihnen befindlichen weibl. Inflor. aus Laubbl. Es hält immer schwer, eine männl. Gipfelblüthe zu erkennen, doch schien mir wiederholt eine solche vorhanden und eine Spur des Axenendes d. Inflor. konnte ich nicht erkennen. Einmal fand ich eine solche Gipfelblüthe 4-mer. Die Hochblättchen und die bisweilen einzeln vorkommenden Vorbl. d. ♂ Blüthen sind hinfällig. Die Entfaltungsfolge der letztern aufsteigend. Es gibt blühende Seitensprosse, an denen die Laubformation wegfällt. — Bei der Entfaltung d. Knospe schlagen (wie bei d. Buche) d. höhern Laubblätter vor d. tiefern aus; d. Knospenschuppen bleiben lange stehen und halten d. untern Laubspreiten schützend zusammen.

Betulaceae.

Die hier unter den Betulaceen aufgeführten Gattungen kommen mit einander darin überein. dass an d. Zweigen

das erste Blatt desselben median nach hinten steht. Bei Alnus erscheint dieses Anfangsblatt sogleich als ein mit 2 Stipeln versehenes, ausgebildetes Laubbl. Bei Carpinus, Betula, Corylus sind davon nur d. Stipulae in Form zweier Knospenschuppen vorhanden, während d. Spreite unentwickelt bleibt. Man könnte diese Stipulae leicht für 2 seitl. Vorblättchen des Zweiges halten. Dass sie nicht solche sind, sondern d. Stipulae eines fehlenden Mittelblattes, ergiebt sich aus dem bei den 3 genannten Gattungen nicht seltenen Auftreten einer Knospe oder Sprosses in der der Mittellinie des Blattes entsprechenden Lücke d. Stip.

Carpinus. ♂ Dreiaxig. 1) N . . . 2) N H aus N. 3) h Z aus H. ♀ Vieraxig. wegen fehlender Mittelblüthe. 1) N L . . 2) N L H aus L. 3) h (Z) aus H. 4) Z. aus h.*) Die Gipfelknospe der Sprosse schlägt fehl. Die oberste Knospe leitet ein Sympodium ein. Nicht selten zwei Knospen in d. Blattachseln, d. untere, access. die spätere. Diese acc. Knospe ist auch Hartig (N. g. d. Forstc. Pfl. S. 245) und Viaud. Bull. bot. 1860, p. 840 bekannt. Ich finde sie mit d. Hauptknospe gleichläufig. Die Blätter der Zweige zweizeilig, antitropisch, zuweilen mit schwach ungleichseitiger Spreite, wovon die kürzere Seite nach hinten s(auf Seite der in der Knospe bedeckten Stipula) fällt, die längere nach vorn (auf Seite der deckenden Stipula). Jede Zweigreihe gleichwendig zur gegenüberstehenden gegenwendig, d.h. beide unter sich symmetrisch. Ihre ungeraden Blätter fallen auf Seite des ersten Vorblattes, die geraden auf Seite des zweiten. Die Blattstellung*) an Wasserschösslingen oft schwankend zwischen

---

*) Nach Obigem ist zu verändern, was ich Flora 1851, S. 441, von der wesentlichen Axenzahl gesagt habe. Ferner ist dort zu streichen, was ich von der ♀ Infl. sagte und dafür zu setzen: Die traubig gestellten ♀ Blüthenzweiglein entspringen in der Achsel eines häutigen hinfälligen Hochblättchens. Wie bei Corylus ♀ und Alnus ♀ in d. Anlage 3-blüthig, entbehren sie die Mittelblüthe, während deren (seitl.) Vorblätter ausgebildet sind. In d. Achsel eines jeden derselben findet sich eine Blüthe, jede ebenfalls von 2 Vorblättchen begleitet. Das Tragblatt der Blüthe verwächst mit ihren beiden Vorblättern zu einem scheinbar einfachen 3-lappigen Blatt, dessen Mittellappen (Tragbl.) grösser als die Seitenlappen (Vorblätter) sind. Zur Fruchtzeit vergrössert, bilden diese so verwachsenen Blätter den dreilappigen Flügel.

$^2/_3$ und $^5/_8$. Auch $^3/_5$ St. kommt bei ihnen vor. Ferner auf distiche St. aufgelöste paarig decussirte. Ein solches Schwanken der Blattstellung findet sich auch an d. männl. Inflor, z. B. zwischen $^2/_3$ und $^5/_8$. Daneben fand ich auch $^3/_5$, $^5/_8$ und $^8/_{13}$. Andere Stellungen führt A. Braun (Tannenzapf 113) an Den Uebergang aus $^3/_5$ in $^5/_8$ St. fand ich ohne Pros. Ebenso schliesst sich $^5/_8$ St. an die vorausgehende distiche St. der Niederbl. ohne Pros. an. An d. weibl. Inflor. fand ich auf distiche St. $^3/_5$ folgen an jene durch $\frac{3 + 1/4}{5}$ angereiht, oder $^5/_8$ ohne Pros. Entfaltungsfolge der männl. und weibl. Blüthen aufsteigend. Die Stipulæ das Blatt von aussen deckend. An d. Sprossen gehen der Laubbildung meist 9—7 Niederblätter (Stipulæ) voraus. Ueber d. Knospenbildung s. m. Henry u. Döll l. c.

Corylus. ♂ Dreiaxig:

1) N L . . .
2) H. H' aus L.
3) h Z aus H'.

Die Gipfelknospe schlägt gewöhnlich fehl und der aus der obersten Seitenknospe sich bildende Spross richtet sich zu einem Sympodium auf. Ist der oberste Seitenspross ein männliche Kätzchen tragender Zweig, so könnte man ihn für gipfelständig halten, wenn man nicht neben demselben noch deutlich eine Narbe od. ein Stummelchen des wirklichen Gipfels bemerkte. Ich fand indess doch die Gipfelknospe bisweilen ausgebildet und sie setzte alsdann die vorausgehende distiche Blattstellung unmittelbar fort. Nur einmal fand ich ihre Blätter nach $^5/_8$ St. gestellt. Wasserschosse zeigen auch $^2/_3$ St. Die distiche Stellung kommt auch den die ♂ Infl. tragenden Zweigen zu. Die Hochblätter d. männl. Kätzchen zeigen am häufigsten $^{13}/_{21}$ St., seltener $^5/_8$ und $^{21}/_{34}$. Den Zweigenfang beschreibt und zeichnet Döll (Laubknospen, p. 18, 19). Er sieht die 2 ersten Knospenschuppen für Vorbl. an. Sie sind aber wie oben bemerkt d. Stipulæ eines der Axe zugekehrten nicht zur Entwicklung kommenden Mittelblattes, dessen Achselknospe nicht selten sichtbar ist, ja bei Coryl. tubulosa oftmals in einen Zweig auswächst. Von jenen 2 Stipuln deckt meist d. eine d. andere.*) Auf

*) Auch d. ♂ Kätzchen beginnen mit einem nur aus Stipuln bestehenden, nach der Axe hingekehrten Vorblatt.

dieselben folgt quer-distiche (d. h. zur Mediane rechtwinklige Stellung, deren 2 erste Blätter meist auch nur auf Stipulæ reducirt sind. Die Stipulæ dieser 2 Blätter zeigen gewöhnlich mit den nach der Axe gestellten Stipul. die gleiche Deckung; erst mit dem dritten Blatt tritt die nunmehr fortlaufende, gegenwendige Deckung von Blatt zu Blatt ein.*) Was die Stellung der deckenden Stipula d. ersten distichen Blattes betrifft, so finde ich sie bald nach hinten, bald nach vorn gestellt; letzteres sogar häufiger. Die Narben, welche die Stipulæ der ausgebildeten Laubblätter hinterlassen, verhalten sich wie bei Ulmus. Man unterscheidet eine längliche und eine dreiseitige Narbe. Jene fällt auf d. Seite des ersten seitenständ. Stipelpaares (resp. Blattes), diese auf die gegenüberliegende. Vermöge d. Antitropie der distichen Blätter wechseln die Narben von Blatt zu Blatt; es fallen mithin alle längern Narben am Zweig auf die eine Seite, alle kleinern auf die entgegengesetzte. — In den Acheln der untersten Tragschuppen d. ♂ Kätzchen zählte ich häufig 12 halbirte Antheren. Eine 5 mer. ♂ Blüthe hatte ein Stamen median nach hinten gestellt, d. übrigen bildeten ein mittleres und ein vorderes Paar. Die Ausbildung und Verstäubung d. Antheren schreitet vom Tragblatt nach der Axe hin fort, so dass die vordere mediane Anthere zuerst, zuletzt die hintere mediane sich öffnet.

Mehrere Male sind mir männl. Kätzchen vorgekommen, welche von Kolbenform und viel dicker als gewöhnlich, an allen Blüthen vergrünte, weit über die Hochblätter hervorragende, gezähnelte Vorblätter darboten. Dabei waren sie ungleichseitig und unter sich symmetrisch.

---

*) Manchmal tritt auch bereits mit dem ersten distichen Blatt Spreitenbildung auf, andere Male erst mit d. zweiten.

L. Fischer.

Untersuchung zweier Proben rothen Schnees aus den Schweizeralpen.

(Vorgetragen den 16. November 1867.)

Im Juni d. Jahres erhielt ich durch die Gefälligkeit des Herrn E. von Fellenberg eine Flasche mit rothem Schnee, d. h. dem Schmelzungsprodukte desselben, einem ziemlich klaren Wasser mit braunröthlichem Niederschlag. Ueber das Vorkommen theilte mir Herr von Fellenberg Folgendes mit: «Am 5. Juni kam ich aus Italien über den Splügen zurück. Auf der Höhe des Passes, einige hundert Schritte vom Zollgebäude, wo die Strasse in gerader Richtung die kleine, sumpfige Hochebene durchschneidet, lag noch auf beiden Seiten der Strasse einige Zoll tief Schnee, nur an einigen sehr sonnig gelegenen Berghalden war er geschwunden und hatte der aufspriessenden Vegetation Platz gemacht. Dicht an der Strasse, die selbst schneefrei war, in dem oberflächlich halbgeschmolzenen Schnee waren rothe Streifen und Flecken sichtbar. Die Färbung war in einzelnen 1 — 2 □′ haltenden Flecken am intensivsten und der Schnee bis zu einer Tiefe von 3 Zoll durch und durch carminroth Nach der Tiefe verlor sich die Färbung sehr rasch Diese Flecken waren von einer Zone schwächer gefärbten Schnee's, die sich auf 60 — 70 Schritt längs der Strasse ausdehnte, umgeben. Hier auf dem Splügen sah man auch sehr deutlich den sog. Föhnstaub. Alle höhern Schneefelder auf der Südseite der umgebenden Berge gegen das Tambohorn hin, waren leicht bräunlich bis ockergelb gefärbt. Auf dem Pass selbst, in den Um-

gebungen der beschriebenen rothen Flecken, war der Schnee rein weiss.»

Der durch Schmelzung des rothen Schnees entstandene, braunröthliche Niederschlag enthielt als Hauptbestandtheil und färbende Substanz die bekannte einzellige Schneealge, Protococcus nivalis Ag. (Sphaerella nivalis Ehrenberg), deren Natur und Entwicklungsgeschichte von mehrern Beobachtern, namentlich in ausführlicher Darstellung durch Herrn Prof. Perty untersucht und beschrieben wurde. Die vereinzelten kugeligen Zellen messen 0,012 — 0,032 ^{mm}. Der intensiv rothe Farbstoff erhält sich in Wasser wochenlang unverändert und wird auch durch Reagantien (Kalilösung, Alkohol, Aether) wenig afficirt. Durch Jodtinktur werden die Zellen undurchsichtig, fast schwarz. Glycerin bewirkt umgekehrt ein helleres Roth, welches Monate lang unverändert bleibt; in Präparaten entfärben sich zuerst die am Umfang des Tropfens gelegenen Zellen und zeigen dann eine schwach-grünliche Färbung. In einem (nicht luftdicht geschlossenen) Chlorcalciumpräparat vom Jahr 1855 sind noch gegenwärtig einzelne Zellen intensiv roth.

Die Zellen des Protococcus waren in eine flockige, grumöse Masse eingebettet, die sich zum Theil fest an die Zellen anlegt und dieselben mit einem feinzackigen Rand umgibt. Ausserdem zeigten sich folgende Beimischungen: Kleinere und grössere Mineralsplitter, theils glasartig durchsichtig und farblos, theils gelblich oder grünlich gefärbt, meist mit scharfen Kanten, an Quarzsplitter erinnernd. Von organischen Körpern fanden sich am häufigsten Pflanzenhaare, farblos oder etwas gelblich, mit stark verdickten Wandungen, sowohl einfache als Sternhaare; ferner Gewebetheile von Phanerogamen, Epidermisfragmente, nicht selten auch Blattstücke und ganze

Blättchen von Moosen und als auffallendsten Bestandtheil ziemlich häufig Pollenzellen von Pinus-Arten. Weniger verbreitet kamen noch vor: Fadenfragmente von Nostochaceen (bes. Sirosiphon). Pilz- oder Flechtensporen, Diatomeen, Fragmente von Insektenpanzern, thierische Haare (Schafwolle). Diese Beimengungen sind wohl sämmtlich localen Ursprungs oder stammen wenigstens, wie der Pollen der Coniferen aus den benachbarten Thälern; sie erweisen sich als Bestandtheile des gewöhnlichen atmosphärischen Staubes, der sich auch auf den von den Stürmen berührten Flächen ältern Schnees einfindet.

Die zweite Probe von rothem Schnee, die mir zur Untersuchung vorlag, sandte mir Herr Apotheker Lindt vom Gelmergletscher im Oberhasli mit folgenden Angaben über die Localverhältnisse: „Am 15. Sept. fand ich den rothen Schnee auf dem Gelmergletscher in einer Höhe von c. 2700^{m}. Es zog sich derselbe in mehrern parallelen Streifen über ein steiles, an eine hohe Felswand angelehntes, gegen West abfallendes Firnfeld herunter, bald nur wie ausgegossene Blutstropfen, bald in grössern Flecken von 3—5 Zoll Durchmesser. Der Firn war ziemlich erweicht, darüber lag in sehr dünner Lage älterer Schnee. In diesem fand sich der Protococcus hauptsächlich, doch war auch die oberste Lage des Firneises circa 1—2 Linien tief von der carminrothen Farbe durchzogen. Nahe liegende Firnfelder zeigten keine Spur dieser Erscheinung, die hier in ziemlich beschränkter Ausdehnung, circa 200 Schritt Länge auf 100 Schritt Breite auftrat.“

Die Untersuchung ergab dasselbe Resultat, wie für die erstere Lokalität, nur zeigten sich von den fremden Beimischungen die mineralischen Splitter sehr vorherrschend,

die organischen Theile waren viel weniger reichlich vertreten und einige derselben, namentlich der Blüthenstaub und die Wollhaare, fehlten ganz, was offenbar mit der Jahreszeit und der höhern Lage des Standorts im Zusammenhang steht. Die Protococcus-Zellen befanden sich zur Zeit des Einsammelns in lebhafter Vegetation, viele derselben zeigten verschiedene Stadien der Theilung, meist in 4, seltener zahlreichere Inhaltsparthieen. Eine weitere Ausbildung konnte jedoch nicht beobachtet werden.

Es repräsentiren somit diese 2 Proben den ächten, durch die Vegetation einer einzelligen Alge bedingten rothen Schnee, welcher auf älterem Schnee an vielen Orten durch die ganze Alpenkette, jedoch immerhin an beschränkten und vereinzelten Stellen beobachtet ist. Eine grössere Ausdehnung erlangt derselbe in den Polarländern.

Von dieser charakteristischen Erscheinung ist eine andere, zuweilen ebenfalls als rother Schnee bezeichnete Erscheinung sehr verschieden, nämlich der bereits oben erwähnte Föhnstaub (Passatstaub Ehrenberg). Es wird derselbe in den östlichen Schweizeralpen, besonders in Graubündten, nicht selten beobachtet. Als Begleiter starker Föhnstürme des Winters stellt sich zuweilen eine röthlichgelbe Substanz vorherrschend mineralischer Natur in grosser Menge ein, so dass der Schnee in weiter Ausdehnung jene Färbung zeigt. Der Ursprung dieser Substanz ist noch nicht mit Sicherheit ausgemittelt.

Theophil Studer.

Beitrag zur Geologie des Morgenberghorns.

Vorgetragen den 30. November 1867.
(Mit einer Tafel.)

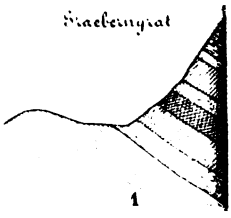
Folgende Beobachtungen sind das Resultat einer Untersuchung, welche ich bei Anlass einer Preisfrage im Verlauf des Sommers dieses Jahres über das Morgenberghorn und seine nähere Umgebung anstellte. Die kurze Zeit, die ich opfern konnte und die geringe Erfahrung, welche ich noch auf diesem Gebiete besitze, erlaubten mir erst, die gröbere Struktur des Gebirges zu erkennen.

Topographie.

Das Morgenberghorn erhebt sich an der südwestlichen Ecke des Thunersees in einer Höhe von 2251^m, senkt sich dann, einen schmalen Grat bildend, mit einem Streichen von NW. nach SO. gegen die Ebene von Interlaken. Dieser Grat bildet sich erniedrigend von W. nach O. die Spitzen des grossen und kleinen Schifflì's 2035^m, der Rothenegg 1900^m, der Hohenegg 1822^m, des Abendberges 1070^m und des grossen Rugens; durch das Querthal der Wagneren getrennt, erhebt sich als letzter Ausläufer der kleine Rugen 739^m. Im Norden schliesst sich an das Morgenberghorn der waldige Höhenzug, welcher längs dem Westrande des Thunersees sich im Gräberngrat, Hornegg, Stoffelberg, Aeschiallmend bis nach

Zu Th. Studers Geolog

Prof. I



Prof. II

Prof. III

1. *Flysch.*
2. *Quarzsandstein.*
3. *Nummulitensands*
4. *Seewer Kalk.*

E

U
V
b
k
fi
e
e

I
s
s
I
I
s

Aeschi erstreckt. Ein südlicher Ausläufer bildet mit einem nördlichen der Schwalmeren den Sattel des Rengglipasses, welcher Suldthal mit Saxetenthal verbindet. Der ganze Höhenzug besteht aus südöstlich fallenden Schichten der Tertiär- und Kreidebildungen in umgekehrter Lagerfolge.

Steigt man von Leissigen zu der Höhe des Gräberngrates (s. Profil I), so findet man in allen Bachtobeln und Gebirgsablosungen bis zur Höhe des Grates, einen dunkeln, weichen, hellgrau verwitternden Kalkschiefer, welcher südlich unter die Kette des Morgenberghorns einschiesst und sich durch seinen petrographischen Charakter wie durch einzelne darin vorkommende Fucoiden als Flysch zu erkennen gibt. Derselbe lässt sich bis an den Fuss der Felswand verfolgen, welche den nördlichen Absturz des Morgenberghorns bildet; ihn überlagert ein grobkörniger, grauer Quarzsandstein mit gelber Verwitterungsrinde, der auf seinen Ablosungsflächen zahlreiche Fucoidenreste enthält. Darüber, petrographisch wenig verschieden, Nummulitensandstein an 50′ mächtig, in den untern Schichten grüne Körner eingesprengt enthaltend mit zahlreichen organischen Resten, namentlich Orbitoides discus und Pecten, in den obern gedrängt voll Nummuliten; ganze Schichten sind erfüllt mit Nummulina complanata. Die Nummulitenbildung ist auch gegen das Suldthal entblösst und grosse Blöcke dieses Gesteins liegen auf der Hutmadalp zerstreut. Ein dünngeschichteter hellgrauer Kalk ist über der Nummulitenbildung anstehend, über dessen Alter bis jetzt leider keine Petrefacten Aufschluss gaben. Die Lagerung und gewisse Foraminiferen, welche sich mit dem Mikroskope nachweissen liessen und den Gattungen Lagena Nodosaria und Nonionina anzugehören scheinen, liessen mich denselben einstweilen

dem Seewerkalk beizählen; ebenso unklar über seine Stellung lässt uns der darüberliegende, grüne, grobkörnige Sandstein mit kohligen Parthien, der übrigens eine geringe Verbreitung zu haben scheint, indem er weiter östlich nicht mehr nachzuweisen ist. Auf ihn folgt Gault, der hier in grosser Mächtigkeit auftritt und schon vom Thunersee aus an seiner rothen Verwitterungsrinde als rother Streifen erkennbar ist. Er erscheint hier als dichter, zäher, grauer Kalk mit grünen Körnern, häufig Schwefelkies eingesprengt enthaltend. Die zahlreichen Petrefacten sind sehr schwer vom Gestein zu trennen. Bis jetzt sind davon bekannt:

Haifischzähne (Lamna?)
Lychodus (Zahn)
Belemnites minimus
Nautilus Bouchardianus
„ Clementinus
Ammonites Velledæ
„ mamillatus
„ Morelianus
„ Emerici
„ Beudanti
„ latidorsatus
„ Dupinianus
„ interruptus?
„ splendens
„ Majorianus
Discoidea?
Hamites rotundus
„ attenuatus
Rostellaria spec.?
Pleurotoma linia
Dentalium Rhodani
Solarium granosum
Natica Dupiniana
Inoceramus concentricus
„ sulcatus
„ Salamonis
Rhynchonella sulcata
„ gibbsiana
„ antidichotoma
Terebratula Dutempleana
Pseudodiadema?

Ueber dem Gault liegt ein graubrauner Kalkstein, verwachsen, schuppig, stellenweise oolithisch, weiss verwitternd, von geringer Mächtigkeit. Von Petrefacten fand sich in grosser Menge Orbitolites lenticularis, wo-

nach dieses Gestein dem Aptien beizuzählen ist. Die Hauptmasse der Felswand aber, die sich an der Nordseite des Gebirgs hinzieht, bildet der in der ganzen Alpenkette durch seine Petrefacten, wie durch seine petrographische Beschaffenheit deutlich charakterisirte Urgonien. Er enthält hier zahlreiche Caprotinen (Caprotina ammonia, Requienia Lonsdali, Radiolites) und Nerineen, deren Durchschnitte in hieroglyphenartigen Figuren aus dem weicheren Gestein hervortreten. Hat man die Höhe der Felswand erreicht, so ziehen sich bis zum Gipfel grasbewachsene Gehänge, oft von Trümmerhalden und Felsklippen unterbrochen. Ihre unterste Lage bildet ein den Urgonien bedeckender, schwarzer, sandigthoniger Kalk, welcher nach darin gefundenen Spatangen (Toxaster Brunneri) Neocomien ist. Derselbe zeigt sich namentlich aufgeschlossen im Querthale der Wagneren am grossen Rugen, wo er gebrochen und zu baulichen Zwecken verwendet wird; auch gegen das Suldthal ist er in hohen Abstürzen entblösst. Die Decke des ganzen Gebirges, sowie sein südlicher Abhang, wird gebildet von einer mächtigen Schicht harter, dunkler, sandiger Schiefer, deren totaler Petrefacten-Mangel uns über sein Alter völlig im Unklaren lässt. Gegen Saxeten und auf dem Rengglipass wird er weich und bröcklig, dem weichen Kalkschiefer der Nordseite ähnlich. Er verbindet sich am Renggli muldenförmig mit nordfallendem Schiefer, welcher nördlich von der Schwalmeren in der Burg ansteht. Der Lagerung auf dem Neocomienkalke nach möchte er wohl am ersten dem Neocomien oder dem obern Jura zuzurechnen sein.

Dieselbe Gesteinsfolge, welche wir soeben am Morgenberghorn kennen gelernt haben, findet sich im Verlauf des ganzen Gebirgszuges wieder, nur dass am Schiffli und der Rothenegg die Glieder des Nummulitenkalks und der obern Kreide bis zum Aptien fehlen, oder vielmehr unter den nur anlehnenden Flysch gesunken sind (s. Profil II), eine Ansicht, die dadurch berechtigt scheint, dass am Fusse des Abendberges, wo der Flysch verschwunden ist, die Stufen der obern Kreide wieder auftreten. Der Seewerkalk erscheint dort als dünngeschichteter, hellgrauer Kalk, der petrographisch mit dem des Morgenberghorns übereinstimmt. Ich fand darin nur eine schlecht erhaltene, nicht näher bestimmbare Gryphea. Der feinkörnige, grüne Sandstein, der ihn überlagert, entspricht vielleicht dem Gault, obschon sich auch darin kein Petrefact finden liess (s. Profil III).

Verfolgt man die in diesen Profilen erläuterte Gesteinsfolge in ihrer Längenerstreckung, so muss auffallen, dass dieselben Schichten, welche wir am Morgenberghorn in einer Höhe von 2000^{m} antrafen, sich gegen den See hin allmählig senken und am grossen Rugen in einer geringen Höhe über dem Niveau des Sees anstehen. Mit dieser Senkung im Zusammenhang steht eine Verwerfungsspalte zwischen dem Morgenberghorn und dem grossen Schiffli, wodurch die Continuität der Schichten so unterbrochen wurde, dass der Nummulitenkalk und die jüngere Kreide unter den anlehnenden Flysch sanken und der Aptien unmittelbar an den Nummulitenkalk des Morgenbergs anstösst. Ueber die verkehrte Lagerung lassen sich zwei Ansichten aufstellen: entweder fand eine einfache Aufrichtung und Ueberstürzung statt, oder wir haben in der

vorhandenen Schichten den nördlichen Schenkel eines sich nach Süden öffnenden C., dessen anderer Schenkel entweder verschwunden oder einstweilen unserer Beobachtung entgangen ist. Es wäre dann eine östliche Fortsetzung der C. Bildung, welche von Herrn Renevier und De la Harpe in dem Gebirgszug der Dent du Midi beobachtet wurde (s. Bulletin des séances de la société vaudoise des sciences naturelles 1855). Die Bestätigung davon wird sich freilich erst durch eine genaue Erforschung der westlichen Forsetzung des Morgenberghorns, First, Dreispitz, Aernighorns, ergeben.

Ueber Zucht des japanesischen Seidenspinners Yama-mayu in Europa.

Im Jahre 1865 erhielt ich von Herrn Professor Dr. Hoffmann in Leyden durch Vermittlung des Herrn Inspektors Dr. Haupt in Bamberg vom japanesischen Seidenspinner Yama-mayu, der sich bekanntlich von Eichenlaub nährt, 90 Stück Eier, um mit denselben einen Zuchtversuch anzustellen. Ich zog die ausgekrochenen Würmchen auf Eichenzweigen in einem hellen und luftigen Zimmer und hatte die Freude, meine Bemühungen nicht bloss im ersten Jahre mit dem empfangenen Saamen, sondern auch in den beiden darauffolgenden Jahren mit den selbstgezogenen Eiern vom günstigen Erfolge begleitet zu sehen.

Obgleich die Zuchtversuche, welche gleichzeitig ebenfalls mit den von Herrn Professor Dr. Hoffmann unmittelbar aus Japan bezogenen Eiern des Yama-mayu

anderwärts angestellt wurden, grösstentheils missglückt sein sollen, so habe ich dennoch durch meine dreijährigen Beobachtungen und Erfahrungen die Ueberzeugung gewonnen, dass der Yama-mayu in Europa mit gutem Erfolge gezüchtet werden kann.

Da der Maulbeerspinner schon seit Jahren von einer Krankheit heimgesucht ist, durch welche die Seidenernte bedeutend beeinträchtigt wird, so wäre die Einführung der Yama-mayu-Zucht von um so grösserm Belange, als bei dem reichlichen Vorrathe an Eichen in Europa eine rasche und allgemeine Verbreitung derselben möglich und die Aussicht auf einen neuen Industriezweig gegeben ist, durch welchen viele Tausende von Menschen eine Nahrungsquelle zu finden vermöchten. Zudem übertrifft nach dem Urtheile von Sachverständigen die Seide des Yama-mayu jene des Maulbeerspinners sowohl an Glanz als an Elastizität und Dauerhaftigkeit.

Um aber ein möglichst allgemeines Interesse für die Yama-mayu-Zucht zu erwecken, dürfte es vor Allem nothwendig sein, durch naturwissenschaftliche Organe von anerkanntem Rufe das Publikum damit bekannt zu machen, dass mit der Yama-mayu-Zucht in Deutschland bereits Versuche mit Erfolg angestellt wurden und dass von diesen Versuchen schon Eier der 3. Generation zu haben sind, welche daher als vollkommen acclimatisirt betrachtet werden können.

Zu diesem Zwecke erlaube ich mir, das ergebenste Ansuchen zu stellen, in Ihrem Vereine und durch Ihr Vereinsorgan meine seit 3 Jahren mit günstigem Erfolge betriebene Yama-mayu-Zucht mit dem Bemerken bekannt machen zu wollen, dass ich sowohl bereit bin, von den im heurigen Jahre erzielten Eiern des Yama-mayu circa

1000 Stück gegen billige Vergütung abzutreten, als auch Bestellungen von Eiern für die nächstjährige Ernte entgegenzunehmen.

Bamberg, den 30. Oktober 1867.

Baumann,
k. Bezirks-Inspektor.

H. Wild.

Ueber die Lichtabsorption der Luft.

(Vorgetragen den 2. November 1867.)

Die atmosphärische Luft ist wie die übrigen ponderabeln Körper nicht als eine vollkommen durchsichtige Substanz zu betrachten, sondern übt insbesondere in mächtigen Schichten eine merkliche Absorption auf das durchgehende Licht aus. Die tägliche Erfahrung lehrt schon, dass diese Schwächung zu verschiedenen Zeiten eine sehr verschiedene ist. Bald erscheinen uns ferne Gegenstände undeutlich nnd in ihren Umrissen verschwommen, als ob sie in einen Schleier eingehüllt wären, bald können wir sie wieder in ihren Details so scharf und deutlich erkennen, dass sie uns in Folge davon unwillkürlich wie nahegerückt erscheinen. Das erstere Verhalten zeigt sich meistens bei anhaltender trockener Witterung, während man geradezu die vermehrte Durchsichtigkeit als Zeichen bevorstehenden oder auch bereits eingetretenen Regenwetters betrachtet.

An diese Thatsachen und Bemerkungen knüpfen sich die beiden Hauptansichten an, welche über die Ursachen

der grössern oder geringern Durchsichtigkeit der Luft zu verschiedenen Zeiten aufgestellt worden sind. A. de la Rive betrachtet als Ursache der geringern Durchsichtigkeit der Luft bei trockener Witterung das Vorhandensein von undurchsichtigem Staub und Pflanzenkeimen in derselben. Wird dann die Luft beim Einfallen südwestlicher Winde feuchter, so werden diese Körperchen durch Absorption des Wasserdampfes durchsichtiger und zugleich schwerer, so dass sie schneller zu Boden fallen, was bei beginnendem Regen noch vollständiger erfolgt. Dadurch wird aber die Luft gereinigt und zugleich durchsichtiger. Maréchal Vaillant dagegen sucht den hauptsächlichsten Grund der verschiedenen Durchsichtigkeitsgrade der Luft bei nordöstlichen und südwestlichen Winden darin, dass beim Wehen der letztern in Folge gleichartigerer Temperatur von Boden und Luft die Unruhe dieser, d. h. locale auf- und absteigende Strömungen darin viel geringer sei, als bei Nordost-Winden. Unruhige Luft ist aber undurchsichtiger, weil an den Grenzen wärmerer und kälterer Luftschichten vielfache Reflexionen und unregelmässige Brechungen des Lichts stattfinden.

Wir wollen diesen Hypothesen hier keine neuen hinzufügen, sondern gleich zusehen, inwiefern diese Frage über die Ursachen der verschiedenen Durchsichtigkeitsgraden der Luft und die absolute Grösse der Lichtabsorption derselben experimentell beantwortet werden kann.

Saussure war der erste, der die Durchsichtigkeit der Luft zu messen suchte. Er erdachte dafür ein einfaches Instrument, welches er Diaphanometer nannte [1]). Dasselbe besteht aus einem schwarzen Kreise

[1]) Mémoires de l'Académie de Turin. T. IV. pag. 425. 1789.

im Centrum eines weissen Kreises von dreimal grösserm Durchmesser. Zur Bestimmung der Durchsichtigkeit der Luft sind zwei solche Scheiben nothwendig, von welchen die eine einen bedeutend grössern, z. B. 12 Male grössern Durchmesser hat, als die andere. Entfernt man die eine oder andere dieser Scheiben nach und nach immer mehr vom Auge, so gelangt man schliesslich zu einem Punkt, wo der schwarze, centrale Fleck für das Auge des Beobachters verschwindet. Diess wird geschehen, wenn der Sehwinkel des schwarzen Kreises kleiner geworden ist, als der Grenzwinkel des deutlichen Sehens, der ungefähr 50″ beträgt. Käme hiebei nur dieser Grenzwinkel in Betracht, so müsste der schwarze Fleck der grössern Scheibe offenbar genau in der zwölffachen Distanz der kleinern Scheibe vom Beobachter verschwinden. Wenn also, wie diess in Wirklichkeit der Fall ist, schon bei einer etwas geringern Entfernung der Fleck der grössern Scheibe verschwindet, so hat auf dieses Verschwinden auch die Helligkeit des weissen Hintergrundes Einfluss und es wird dann die Abweichung des Verhältnisses der beiderlei Entfernungen, in welchen die schwarzen Kreise der kleinern und grössern Scheibe verschwinden, von dem Verhältniss 1 : 12 als Mass für die Durchsichtigkeit der Luft dienen können. Nach bekannten Grundsätzen der Photometrie sollten nämlich die beiden weissen von der Sonne oder dem diffusen Himmelslicht gleichförmig erleuchteten Scheiben dem Auge des Beobachters in jeder Entfernung gleich hell erscheinen; ist die fernere weniger hell, so kann diess folglich nur auf einer Schwächung des Lichts beim Durchlaufen der 12 Mal grössern Luftschicht beruhen. Je stärker also die Luft das Licht absorbirt, desto mehr wird das Verhältniss der Entfernungen

von dem theoretischen 1 : 12 bei vollkommen durchsichtiger Luft abweichen.

Eine eigentliche, auf die Principien der Photometrie basirte Theorie des Diaphanometers hat indessen erst Beer gegeben[1]). Er setzt dabei voraus, dass die Erscheinung nicht wesentlich verändert würde, wenn die Scheiben aus weissen Kreisen auf schwarzem Hintergrunde beständen und dass in diesem Falle die beiden verschieden grossen, weissen Flecke im Momente, wo sie verschwinden, gleich viel Licht dem Auge zusenden. In der That würde auch nach dieser Anschauungsweise der im Durchmesser 12 Mal grössere, weisse Kreis nur dann bei 12 Mal grösserer Entfernung gleich viel Licht, wie der kleine, zum Auge des Beobachters senden und so mit diesem verschwinden, wenn die Luft vollkommen durchsichtig wäre. Ist sie diess nicht, so muss, was bei der grössern Entfernung an Licht durch Absorption in der längern Luftschicht verloren geht, durch eine Vergrösserung der leuchtenden Fläche, d. h. also durch einen grössern scheinbaren Durchmesser der Scheibe, resp. eine geringere, als die zwölffache Entfernung ersetzt werden. Unter dieser Voraussetzung lässt sich nach Beer der Durchsichtigkeitscoeffizient[2]): a der Luft, d. h. der Bruchtheil des einfallenden Lichts, der durch eine Luftschicht

---

[1]) Grundriss des photometrischen Calculs von A. Beer. Braunschweig 1854. S. 91—93.

[2]) Ich heisse hier und im Folgenden Durchsichtigkeitscoeffizient, was man gewöhnlich Absorptionscoeffizient nennt. Die erstere Bezeichnung scheint mir desshalb viel zweckmässiger und der allgemeinen Uebung entsprechender, weil für grössere Werthe dieses Coeffizienten die Durchsichtigkeit und nicht die Absorption zunimmt.

von der Einheit der Länge durchgeht, aus Beobachtungen mit dem Diaphanometer durch die Formel:

$$a = \left(\frac{d \cdot E}{D \cdot e}\right)^{\frac{2}{E-e}}$$

berechnen, wo d und D die Durchmesser der beiden Scheiben und e und E die Entfernungen, in welchen ihre resp. Flecke gerade verschwinden.

Nach dieser Formel hat nun auch Beer aus den von H. Schlagintweit in den Tyroler Alpen mit einem Saussure'schen Diaphanometer angestellten Messungen[1]) den Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft in zwei verschiedenen Höhen über Meer berechnet. Er findet bezogen auf eine Weg-Einheit von 1000 Pariser Fuss in:

2300 Fuss Höhe über Meer : $a = 0{,}9029$.
12000 „ „ „ „ : $a = 0{,}9985$.

Die Ableitung der obigen Formel von Beer macht aber noch zwei Voraussetzungen, die eine nähere Erörterung erheischen. Erstlich wird angenommen, die beiden Scheiben seien genau gleich beleuchtet und sodann wird vorausgesetzt, die Pupillen-Oeffnungen der Augen des Beobachters seien bei der Betrachtung beider Scheiben gleich gross. Die erstere Bedingung ist nun in Wirklichkeit bei den Beobachtungen nur durch ausserordentliche Vorsichtsmassregeln zu realisiren und die zweite wird, strenggenommen, nie erfüllt sein. Es ist nämlich eine der ältesten Erfahrungen über die Accommodation des Auges, dass die Pupille beim Accommodiren auf nahe Gegenstände sich verengert, beim Sehen in die Ferne sich erweitert. Mit Berücksichtigung dieser Ver-

[1]) v. Pogg. Ann. Bd. 84. S. 298.

änderung der Pupille geht die obige Formel von Beer in folgende genauere über:

$$a = \left(\frac{d \,.\, E}{D \,.\, e} \cdot \frac{\delta}{\Delta}\right)^{\frac{2}{E-e}}$$

wo δ der Durchmesser der Pupillenöffnung bei Betrachtung der nähern Scheibe und Δ derjenige für die fernere Scheibe. Um den ungefähren Einfluss des Correktionsfaktors $\left(\frac{\delta}{\Delta}\right)^{\frac{2}{E-e}}$ auf den Werth des Durchsichtigkeitscoeffizienten kennen zu lernen, habe ich eine Schätzung der Veränderung der Pupillenöffnung beim Uebergang der Accommodation auf einen 200 Fuss entfernten Gegenstand zu der auf einen 2000 Fuss abstehenden vorgenommen und gefunden, dass der Durchmesser sich etwa um $0{,}6^{mm}$ verändere. Setzen wir also $d = 2{,}4^{mm}$, so ist $\Delta = 3{,}0^{mm}$. Diese Zahlen in die obige Gleichung bei Berechnung des Coeffizienten a aus der Beobachtung in 2300 Fuss Höhe über Meer eingesetzt, ergeben statt des obigen Werthes: $a = 0{,}9029$, nunmehr:

$$a = 0{,}7225.$$

Der Einfluss der Pupillenänderung ist also ein sehr bedeutender.

Diese Umstände sowie die Unsicherheit im Erkennen des eben eintretenden Verschwindens des schwarzen Kreises vermindern den Werth des Diaphanometers als Messinstrument so sehr, dass es den gegenwärtigen Anforderungen der Wissenschaft jedenfalls nicht mehr genügen kann.

In neuester Zeit hat A. de la Rive die Untersuchung über die Durchsichtigkeit der Luft wieder aufgenommen und dabei den einzig rationellen Weg dazu eingeschlagen, indem er photometrisch das Helligkeits-

Verhältniss zweier verschieden weit vom Beobachter abstehenden Sehzeichen zu vergleichen sucht. Derselbe hat das bezügliche Instrument an der Versammlung schweizerischer Naturforscher in Genf im August 1865 vorgezeigt und dabei zugleich auch die oben angegebene Theorie über die Ursachen der verschiedenen Durchsichtigkeitsgrade der Luft aufgestellt. Beobachtungs-Resultate hat indessen de la Rive bis dahin noch nicht veröffentlicht.

Ehe ich von de la Rive's Unternehmen Kenntniss hatte, habe ich, durch eine andere Untersuchung in den Besitz langer und weiter Röhren gesetzt, am 8. März 1866 einen schon lange projektirten Versuch zur Messung der Absorption der Luft vermittelst meines Photometers angestellt, der indessen ein negatives Resultat gab. Ich werde auf denselben weiter unten zurückkommen. Zunächst schloss ich daraus, die Durchsichtigkeit der Luft sei so gross, dass die in einer Schicht von 1 Meter Länge erfolgende Schwächung des Lichts unterhalb der Empfindlichkeitsgrenze meines Photometers bleibe, d. h. also $^1/_{1000}$ des einfallenden Lichts noch nicht erreiche. Ich beschloss demzufolge, Messungen im Freien bei viel grössern Distanzen auszuführen. Nach einer Reihe von Vorsuchen, welche die nöthigen Vorsichtsmassregeln zur Vermeidung störender Einflüsse kennen lehrten, wurden die definitiven Beobachtungen am 6. — 10. Juli 1866 zuerst in meinem Garten, später auf einer ganz freien Strasse in der Nähe meines Hauses in folgender Weise angestellt. Zwei Papierschirme, bestehend aus quadratischen hölzernen Rahmen von 0,6^m und 1,2^m Seite, überspannt mit Papier von derselben Papierrolle, wurden je zunächst nebeneinander in einer Entfernung von 6^m von den beiden Lichteinlassöffnungen meines

Photometers [1]) aufgestellt und vermittelst des letztern ihr Helligkeits-Verhältniss bestimmt; darauf brachte ich den grössern Schirm bei unveränderter Stellung des kleinern die einen Male in 21^m, die andern Male in 36^m Distanz vom Photometer, ermittelte jetzt auf's Neue ihr Helligkeits-Verhältniss durch das letztere und bestimmte zum Schluss dieses nochmals, nachdem dann die Schirme wieder in gleiche Entfernung gebracht worden waren. Das Mittel aus der ersten und letzten Messung bei gleichem Abstand der Schirme verglichen mit dem Resultat der zweiten Beobachtung bei um 15 resp. 30^m auseinandergerückten Schirmen erlaubt den Durchsichtigkeitscoeffizient a der Luft zu bestimmen. Bezeichnen wir nämlich die constante Entfernung des kleinen Schirms vom Photometer mit e und die variirende des grössern mit E, ferner die Erleuchtung des kleinen Schirms mit i und die des grössern mit J, so ist, vom Photometer aus betrachtet das Helligkeitsverhältniss beider:

$$H = \frac{i \,.\, a^{e}}{J \,.\, a^{E}}.$$

Dasselbe Helligkeitsverhältniss beider Schirme berechnet sich aber auch aus dem am Photometer abgelesenen Neutralisationswinkel v nach der Formel:

$$H = C.\ \text{tang}^{2}\, v,$$

wo C eine wegen der Vorsetzung des Prismenapparats unbekannte und daher erst durch den Versuch näher zu bestimmende Constante. Wir haben also jetzt die Gleichung:

---

[1]) Pogg. Ann. Bd. 118, S. 193.

$$\frac{i \cdot a^{e}}{J \cdot a^{E}} = C. \text{ tang } v^{2},$$

oder:

$$a^{e-E} = \frac{J}{i} \cdot C. \text{ tang } v^{2},$$

und hier werden nun die beiden unbekannten Grössen C und $\frac{J}{i}$ zusammen dadurch bestimmt oder eliminirt, dass wir, in der Voraussetzung, die Verrückung des grössern Schirms ändere das Verhältniss $\frac{J}{i}$ nicht, beide Schirme in dieselbe Entfernung bringen, d. h., E = e machen. Ist der in dieser Lage beobachtete Neutralisationswinkel v_1 so hat man für diesen Fall:

$$1 = \frac{J}{i} C, \text{ tang } v_1^{2}.$$

Diese Gleichung durch die obige dividirt, gibt:

$$a = \sqrt[E-e]{\frac{\text{tang}^{2} v,}{\text{tang}^{2} v_1}}.$$

An den erwähnten Tagen gelang es, sieben vollständige, durch keinerlei Störungen unterbrochene Beobachtungen der Art zu erhalten. Die hiebei, und zwar gleich schon bei den ersten Beobachtungen im Garten erhaltene, unerwartet grosse Differenz der beiden Neutralisationswinkel v und v_1 — nämlich circa 2°, entsprechend der grössern Distanzdifferenz von 30^{m} der beiden Schirme, während ich eine solche von bloss etwa $^1/_4{}^0$ erwartet hatte — liess mich dabei noch störende Reflexe von den Hauswänden auf den einen oder andern Schirm befürchten. Es wurden desshalb am 10. Juli die Messungen auf der beiderseits freien, d. h. nur durch Wiesen begrenzten Strasse wiederholt, die indessen die frühern nur be-

stätigten. Setzt man die erhaltenen Werthe für v und v_1 und die entsprechenden für E—e in obige Formel ein, so ergibt sich als Mittel aus allen Beobachtungen für den Durchsichtigkeitscoeffizient der Luft bezogen auf 1 Meter als Längeneinheit:

$$a = 0{,}9061$$

mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm$ 0,0005. Diese Zahl gilt für weisses Licht, resp. die hellsten Strahlen darin, also die Farben zwischen den Frauenhofer'schen Linien D und E des Sonnenspectrums, ferner für eine mittlere Temperatur der Luft gleich 24° C., eine relative Feuchtigkeit derselben gleich 0,55 und bei einem mittlern Luftdruck gleich 722^{mm}. Die wirksame Luftschicht lag ungefähr 1,2^{m} über dem Erdboden.

Ehe ich weitere Betrachtungen an dieses Resultat anknüpfe, muss ich kurz noch derjenigen Vorsichtsmassregeln erwähnen, die zur Erzielung zuverlässiger Beobachtungen unentbehrlich sind. Vor Allem aus ist nothwendig, dass während der Dauer eines Versuchs das Beleuchtungsverhältniss $\frac{i}{J}$ der beiden Schirme sich genau gleich bleibe. Zu dem Ende muss zunächst der in seiner Stellung zu verändernde grössere Schirm sich stets parallel verschoben werden, was am besten durch Anlegung eines Visirs an dessen Rahmen erzielt wird. Sodann muss der Himmel nahezu wolkenlos sein, insbesondere dürfen in der Nähe der Sonne keinerlei Nebel sich befinden. Wiederholt mussten nämlich wegen kleinen Wölkchen, die über die Sonne hinzogen, begonnene Beobachtungen abgebrochen werden, indem dadurch unregelmässige und zum Theil sehr beträchtliche Aenderungen im Helligkeitsverhältniss beider Schirme erfolgten. Ebenso war es mir unmöglich, bei einigermassen kräfti-

gem Winde zu beobachten, da namentlich der grössere Schirm leicht durch denselben in seiner Lage und damit auch in seiner Erleuchtung verändert wurde. Endlich sind Reflexe von benachbarten Gegenständen, die beide Schirme in verschiedener Weise afficiren, sorgfältigst zu vermeiden.

Reduciren wir zunächst zur Vergleichung mit den oben nach Beer's und meiner etwas modificirten Rechnung gefundenen Werthen für den Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft den vorstehenden auf dieselbe Weg-Einheit von 1000 Pariser Fuss und anderseits auch jene auf die von uns adoptirte Längeneinheit von 1 Meter, so ergibt die Zusammenstellung:

		für 1000 Pariser Fuss	für 1 Meter
Schlagintweit-Beer	:	$a = 0{,}9029$	$a = 0{,}9097$
Schlagintweit-Wild	:	$a = 0{,}7225$	$a = 0{,}9990$
Wild	:	$a = 0{,}2801$	$a = 0{,}9961$

Unser unverhältnissmässig viel geringerer Durchsichtigkeitscoeffizient der Luft erklärt sich zum Theil jedenfalls dadurch, dass bei unsern Beobachtungen alle nach den gewöhnlichen Anschauungen die Absorption befördernden Factoren vertreten waren. An den Beobachtungstagen wehte beständig ein mitunter kräftiger Nordost; die Luft war sehr trocken und ihre Temperatur hoch, so dass unzweifelhaft locale aufsteigende Luftströme sich herstellten und reichlich Staub und Pflanzenkeime in den untern Luftschichten sich vorfanden.

Wie mächtig der Einfluss von Staub in durchsichtigen Flüssigkeiten auf ihr Absorptionsvermögen ist, haben schon meine frühern Bestimmungen über die Absorption des Wassers gezeigt[1]). Je nachdem nämlich

[1]) Pogg. Ann. Bd. 99. S. 272.

das Wasser von dem beigemengten Staube vermittelst Filtration durch verschiedene Papiersorten mehr oder minder befreit wurde, ergaben sich andere Werthe für dessen Durchsichtigkeitscoeffizient. Auf 1 Meter als Weg-Einheit reducirt erhalten wir nämlich aus jenen Bestimmungen für den Durchsichtigkeitscoeffizient des Wassers nach der Filtration durch

grobes	Filterpapier	:	0,5368,
mittelfeines	„	:	0,6491,
feinstes	„	:	0,7978.

Diese Zahlen differiren also verhältnissmässig viel mehr als diejenigen für die Luft bei gleicher Weg-Einheit. Es ist allerdings anderseits zu berücksichtigen, dass bei unsern Bestimmungen des Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft im Freien die Staubtheilchen in derselben ebenfalls beleuchtet werden und so nicht bloss absorbirend, sondern auch erhellend wirken, während bei der Einschliessung der Luft oder der Flüssigkeiten in Röhren nur ihre absorbirende Wirkung sich geltend macht.

Die unerwartete Grösse der Absorption der Luft zufolge meinen Messungen veranlasste mich, zunächst zu versuchen, ob sich nicht vielleicht auch in analoger Weise die Frage über die verschiedene Durchsichtigkeit der Luft für verschiedene Farben experimentell entscheiden lasse. Zu dem Ende wurde das Helligkeitsverhältniss der beiden um 30^m von einander abstehenden Schirme das eine Mal für rothes Licht, d. h. unter Vorsetzung eines tief rothgefärbten Glases vor das Ocular des Photometers, bestimmt, das andere Mal für blaues Licht unter Vorsetzung einer Combination eines Kobaltglases mit einem blaugrünen Glase. Zwei in dieser Weise am 9. und 14. September 1866 angestellte Beobachtungsreihen

ergaben übereinstimmend, dass rothes Licht weniger stark absorbirt werde, als blaues, oder dass also der Durchsichtigkeitscoeffizient der Luft für rothes Licht grösser sei als für blaues. Die Zahlenwerthe für die beiderlei Coeffizienten theile ich hier noch nicht mit, da dieselben bis dahin nur sehr aproximativ bestimmt sind und durch spätere, genauere und vollständigere Beobachtungen wesentlich modificirt werden dürften.

Durch dringende andere Geschäfte verhindert, diese Untersuchungen weiter zu verfolgen und zu vervollständigen, konnte ich erst im August 1867 zur Realisirung einer neuen Versuchs-Methode gelangen, die der zuerst gewählten wieder mehr entsprach. Bei der Empfindlichkeit meines Photometers und der unerwarteten Grösse der Absorption der Luft musste ich nämlich schon mit Röhren von etwa 2 Meter Länge die letztere sicher nachweisen können.

Der Apparat, dessen ich mich zu dieser Untersuchung bediente, bestand zunächst aus einer geölten, durchscheinenden Papier-Scheibe von 30^m Durchmesser, welche in der Nähe eines Fensters aufgestellt, nur vom diffusen Tageslicht erleuchtet und zur Erzielung einer möglichst gleichförmigen Helligkeit, um eine durch ihr Centrum gehende Axe vermittelst eines Uhrwerkes in Rotation versetzt wurde. Senkrecht zur Fläche dieser Scheibe, auf einem horizontalen Durchmesser desselben, mit ihren Mitten einander gegenüberstehend, waren zwei horizontale Blechröhren von $2{,}4^m$ Länge und $0{,}1^m$ Durchmesser aufgestellt. Dieselben waren auf der ganzen Länge mit 12 Diaphragmen von $0{,}06^m$ Oeffnung versehen und ausserdem an den Enden mit aufgekitteten Spiegelglasplatten ver-

schlossen. Beide hatten zwei kleinere, seitliche Oeffnungen, die bei der einen Röhre beständig offen waren, während die eine bei der zweiten Röhre geschlossen und die andere durch einen Kaoutschoukschlauch mit eingeschlossener Drahtspirale mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt war. Vor die der Papier-Scheibe abgewendeten Rohrenden wurde dann das Photometer so gesetzt, dass das von den beiden Papierscheibehälften durch die eine und andere Röhre hindurchgeschickte Licht in die zwei Lichteinlassöffnungen seines Prismenapparats eindringen konnte. Bei dieser Anordnung des Versuchs besteht die Hauptschwierigkeit und Quelle von Unsicherheiten darin, dass es fast unmöglich ist, längere Zeit die beiden Scheibenhälften auf einem constanten Helligkeitsverhältniss zu erhalten. Es gelang mir, diess für die Dauer der zusammengehörigen Beobachtungen nur dadurch zu erzielen, dass ich diese selbst möglichst abkürzte und Tage mit wenig wechselnder Bewölkung auswählte. Man beobachtete daher die Neutralisationsstellung nur in einem Quadranten und zwar zuerst, wenn die eine Röhre evacuirt und die andere mit Luft erfüllt war, darauf, nachdem man in die erstere rasch die Luft wieder hatte einströmen lassen. Die aus diesen Beobachtungen zu ziehenden Resultate sind daher nur als erste Annäherungen zu betrachten. Zudem führt diese Vergleichung des Lichtintensitätsverhältnisses bei beiderseits vollen und einerseits evacuirter Röhre, unmittelbar bloss zur Kenntniss des Verhältnisses des Durchsichtigkeitscoefficients von verdünnter Luft und von Luft von gewöhnlicher Dichtigkeit.

Die Beobachtungsreihe am 29. August ergab als Winkelunterschied der beiderlei Einstellungen am Photometer im Mittel 21′, was einem Verhältniss des Durch-

sichtigkeitscoeffizienten der Luft beim Druck von 35 und 720^{mm} bezogen auf 1^{m} Länge:

$$\frac{a_{35}}{a_{720}} = 1{,}01023$$

entspricht.

Dieses Resultat ist indessen unsicher, weil an diesem Tage während der Beobachtungszeit die Bewölkung und damit auch die Erleuchtung unserer Scheibe sehr variirte.

Am 31. August bei fast wolkenlosem Himmel und höherer Constanz der Beleuchtung ergab sich bei 4 aufeinanderfolgenden Beobachtungsreihen für die Winkeldifferenz im Mittel: 8,'5 für die Drucke 715 und 100^{mm} Hieraus folgt:

$$\frac{a^{100}}{a^{715}} = 1{,}00413.$$

Dabei wurde vorausgesetzt, dass die Vermehrung der Helligkeit beim Evacuiren der Röhre ausschliesslich durch verminderte Absorption und nicht durch eine gleichzeitige Verminderung der Schwächung des Lichts beim Durchgaug durch die verschliessenden Glasplatten bedingt werde. In der That zeigen auch die Fresnel'schen Intensitätsformeln, dass das durchgelassene Licht in seiner Intensität nicht merklich verändert wird, wenn die Glasplatten auf der einen Seite vom leeren Raum statt beiderseits von Luft begrenzt sind.

Obige Zahlen können indessen auch dazu benutzt werden, den Durchsichtigkeitscoeffizienten für Luft von gewöhnlicher Dichtigkeit zu berechnen.

Es ist nämlich offenbar der Durchsichtigkeitscoeffizient von Luft, deren Dichtigkeit $\frac{1}{n}$ der gewöhnlichen ist:

$$a_{\frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{n}}$$

und da die Dichtigkeiten sich wie die Drucke verhalten, so wird:

$$n = \frac{P}{p}$$

sein, wenn P den ursprünglichen und p den Druck der verdünnten Luft repräsentirt; also hat man auch:

$$a_p = aP^{\frac{p}{P}}$$

wo a_p und a_P die Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft bei den resp. Spannungen p und P darstellen.

Setzen wir nun, das durch unsere vorigen Versuche bestimmte Verhältniss von $\frac{a_P}{a_P} = x$, so hat man auch

$$aP = x^{-\frac{P}{P-p}}$$

Führen wir hier für x, P und p die obigen Werthe ein, so kommt bezogen auf eine Weg-Einheit von 1 Meter:

$a_{720} = 0{,}98935$. 29. August

und $a_{715} = 0{,}99521$. 31. August.

Der letztere, aus den angegebenen Gründen zuverlässigere Werth stimmt nahezu innerhalb der Fehlergrenze mit dem früher ermittelten überein. Ohne vor der Hand auf diese Uebereinstimmung einen hohen Werth legen zu wollen, können wir daraus doch den Schluss ziehen, dass es vermittelst meines Photometers möglich ist, die Absorption von Luft zu bestimmen, die in verhältnissmässig nicht langen, d. h. in einem mässig grossen Zimmer aufzustellenden Röhren eingeschlossen ist. Hiedurch aber wird anderseits die Möglichkeit geboten, sehr viel bequemer, rascher und sicherer, als diess durch Beobachtungen im Freien je möglich sein wird, den Ein-

fluss des beigemengten Staubes, der Feuchtigkeit, der Temperatur, der Farbe etc. auf die Durchsichtigkeit der Luft zu ermitteln. Nach einer noch etwas verbesserten Beobachtungsmethode, bei welcher die erwähnte Hauptschwierigkeit dieser letzten Untersuchungsmethode auch noch umgangen wird, werde ich, so wie es meine Musse gestattet, genauere und umfassendere Bestimmungen über die Durchsichtigkeit der Luft vornehmen. — Inzwischen folgt aus den bisherigen Beobachtungen jedenfalls mit Sicherheit, dass die Luft in den untern Schichten viel weniger durchsichtig ist, als man gewöhnlich annimmt. Bei bloss zur Hälfte mit Wasserdampf gesättigter und auf etwa 24° C. erwärmter Luft ist in der Nähe des Erdbodens die Absorption sogar so bedeutend, dass nach Durchlaufung von 300^{m} oder 1000′ die Licht-Intensität auf etwa $^{1}/_{3}$ heruntergegangen ist. So paradox und gross uns aber auch hienach die Absorption der Luft erscheinen mag, so ist sie doch verschwindend gegenüber derjenigen des Wassers. Wir finden nämlich aus den oben mitgetheilten Zahlen, dass nach Durchlaufung einer gleichen Strecke in möglichst reinem Wasser die Lichtintensität nur noch etwas mehr als $\frac{1}{\text{Quintillon}}$ betragen würde, d. h. absolute Finsterniss einträte und dass zur Schwächung bis zu $^{1}/_{3}$ der ursprünglichen Intensität der Weg des Lichts im Wasser bloss gleich circa 5 Meter sein dürfte. Endlich glaube ich aus meinen Beobachtungen ebenfalls mit Entschiedenheit auf eine grössere Durchsichtigkeit der Luft für rothes, denn für blaues Licht schliessen zu können, wenn ich auch den quantitativen Unterschied noch nicht als genau festgestellt betrachte. Es unterstützt diess die gewöhnliche Erklärung der Morgen- und Abendröthe, doch werden erst die detaillir-

ten weitern Beobachtungen zeigen, ob die von Clausius aufgestellte und wohl von den meisten Physikern adoptirte Theorie der Morgen- und Abendröthe sowie der blauen Farbe des Himmels richtig sei oder nicht.

Anhang.

In naher Verwandtschaft zu der vorigen Untersuchung steht folgende andere, von der ich hier ein erstes vorläufiges Resultat gleich noch mittheilen möchte. Es betrifft dieselbe den Unterschied in der Färbung des Wassers von Seen und Flüssen im Sommer und Winter, sowie des warmen und salzreichen Wassers des Golfstroms gegenüber dem umgebenden Wasser. Ich halte dafür, dass die dunklere, oder besser gesagt, gesättigtere, lebhaftere Färbung im Sommer resp. im Golfstrom nicht etwa dem höhern Salzgehalt, sondern wesentlich der höhern Temperatur zuzuschreiben sei. Es ist eine bekannte Erfahrung, dass bei den meisten Körpern die Absorption mit Erhöhung der Temperatur zunimmt. Um zu entscheiden, ob diess auch bei Wasser der Fall sei, habe ich zunächst am 13. — 17. Juli die Färbung bestimmt, welche das Wasser in einer Schicht von 2,4^{m} Dicke, einer durch dieselbe betrachteten, von der Sonne beschienenen, durchscheinenden Papierfläche ertheilt. Zur bessern Beurtheilung der Färbung wurde die Röhre nur halb gefüllt, so dass oberhalb das ungefärbte weisse Papier sichtbar blieb. Gewöhnliches Brunnenwasser auf 7° abgekühlt gab einen hellen grünweissen Farbton, bei circa 50° dagegen eine entschieden gesättigtere, hell-

grüne Färbung; ebenso zeigte destillirtes Wasser bei 20° eine helle blaugrünliche Färbung, die wieder bei 58° in eine gesättigtere und mehr grüne Farbe überging.

Des Fernern wurde direct die Durchsichtigkeit des Wassers bei zwei verschiedenen Temperaturen gemessen. Zwischen das Photometer und eine, als durchscheinender Schirm dienende, bereifte Fensterscheibe eines Vorfensters wurden bei der einen Oeffnung zwei je mit Glasplatten verschlossene Glasröhren von 50 und 200^{mm} Länge, bei der andern zwei eben solche von 100 und 150^{mm} Länge gesetzt. Man ermittelte dann abwechselnd das Intensitätsverhältniss bei leeren und theilweise gefüllten Röhren und zwar wurden das eine Mal die Röhren von 50 und 150, das andere Mal von 100 und 200^{mm} Länge mit destillirtem, durch grobes Papier filtrirtem Wasser gefüllt. Die Temperatur des Wassers von etwa 6° ward durch Abkühlung des ganzen Zimmers auf diese Temperatur erzielt, bei den höhern Wassertemperaturen von etwa 25° hatte das Zimmer eine Temperatur von etwa 16°. Aus den am 4. und 5. Januar 1867 angestellten Versuchen ergaben sich folgende Werthe für den Durchsichtigkeitscoeffizient des durch grobes Papierfiltrirten, destillirten Wassers:

bei 24,°4 C. $a = 0{,}91790$
„ 6,2 $a = 0{,}94769$

bezogen auf 1 Decimeter als Wegeinheit. Meine frühern Versuche in Königsberg hatten für gleiches Papier und eine Temperatur von ungefähr 17° C und bezogen auf dieselbe Wegeinheit den Werth:

17° C. $a = 0{,}93968$

geliefert, der sich recht gut an die obigen anschliesst. Es ist somit in der That die Durchsichtigkeit des Wassers

bei niedriger Temperatur grösser als bei höherer. — Zur Untersuchung der Grösse der Absorption verschiedener Farben war das einfallende Licht zu schwach; indessen sollen auch in dieser Beziehung die Messungen noch vervollständigt werden.

Notiz über einige Höhlen der Cevennen.

Während eines längern Aufenthaltes im mittäglichen Frankreich wurde früh meine Aufmerksamkeit auf die zahlreichen, zum Theil wegen ihres Umfanges merkwürdigen, zum Theil als Fundorte von Fossilien etc. wichtigen Höhlen der Cevennen gelenkt, mit denen ich bald mehr oder minder intime Bekanntschaft machte. Mehrere Umstände waren mir dabei günstig, so die häufige Begleitung eines von gleicher Wander- und Suchlust erfüllten, dabei aber in allen Zweigen der Naturgeschichte wohlbewanderten Freundes.

Meine Absicht kann es nun nicht sein, von allen von mir besuchten Höhlen zu sprechen, sonst müsste ich, um den Gegenstand würdig zu behandeln, der Grotte de la demoiselle bei Ganges, wohl der grössten Höhle Europa's, allein schon einen bedeutenden Raum widmen, aller übrigen ebenfalls wunderschönen Tropfsteinhöhlen gar nicht zu gedenken. Meine Skizze gilt hier den Knochenhöhlen, aus denen ich u. A. den Schädel des Ursus Spelacus gewann, welcher mit andern Stücken in die paläontologische Sammlung des Berner Museums übergegangen ist, wie einigen andern als unterirdische Fund-

orte oder sonst besonders interessanten. Die von mir zum Theil mit Mühe begangenen Höhlen lassen sich in 3 Gruppen abtheilen:

Die erste Gruppe,

im Departement du Gard, umfasst die Höhlen von Mialet (de Rouville und Pont de Salindres), von denen die kleinste, die sogenannte Grotte des Camisards [1]), oder grotte du fort, vor Jahren eine Anzahl Knochen, besonders Zähne, und einen im Museum von Nîmes aufbewahrten Schädel des Höhlenbären geliefert hat. Sie war eines jener festen Zufluchtsorte der protestantischen Cevenolen, in eine hohe Felswand eingesprengt, an deren Fuss le Gardon de Mialet vorbeirieselt. — Von zahlreichen Besuchen brachte ich noch etwa zwei Dutzend wohlerhaltene Zähne nach Hause; die wenigen noch etwa vorkommenden Knochenstücke sind so morsch, dass man kaum eines oder das andere bestimmen kann.

Eine andere, la Grotte de Trabuque, etwas oberhalb des Ortes Mialet gelegene, hat ihren äusserst schmalen und niedrigen Eingang in einem Rebberg und ist insofern ganz besonders merkwürdig, als noch kein Mensch ihre wahren Dimensionen berechnet hat.

Nach mehreren Besuchen fassten wir endlich diesen Sommer den Entschluss, mit Allem wohl ausgerüstet und für 36 Stunden mit Lebensmitteln versehen, den entscheidenden Gang zu thun; allein unmittelbar vor der Ausführung bebten Mehrere zurück — sie sahen sich wahrscheinlich als abgemagerte, hohläugige, verzweiflungsvoll an den feuchten Wänden der labyrinthischen Höhle herumtappende Gestalten, indem sie an die halb-

[1]) Camisards, von Camisarde, nächtliche Wegelagerung, nächtlicher Ueberfall.

verzehrten Schuhe eines unvorsichtigen Besuchers aus der Nachbarstadt Anduze dachten, der vor etlichen Jahren mehrere Tage lang allen Qualen einer solchen Abgeschlossenheit ausgesetzt war — und wir Andere mussten nach stundenlangem Durcheilen von Sälen und Gängen ebenfalls dem sehnenden Herzen Ruhe gebieten, denn es wurden meuterische Stimmen laut, welche grossen Halt, dann, unermuthigt durch das hier zu schwach befundene physische Anregungsmittel einer guten Mahlzeit, auch den Rückmarsch verlangten, indem sie sich trösteten, sie haben „bestanden, was Keiner besteht." Der interessanteste Saal hat ein Pflaster von lauter Tropfsteinbassins, bis 1 Meter Tiefe, von denen das geringste jeden Brunnen zieren würde. Ausser dieser Salle des bassins scheint die Höhle nichts Merkwürdiges zu enthalten; wenigstens seien bedeutende Nachgrabungen ohne Erfolg geblieben. Die Temperatur blieb überall die gleiche und Wasser kommt nur an einem einzigen Orte in Menge vor. — Der Volksglaube gibt der Höhle einen Ausgang bei Alais, 6 — 8 Stunden Entfernung. — Die andern Höhlen dieser Gruppe sind mehr oder weniger schöne Tropfsteingrotten, vor Allen la grotte de Valorie.'

Die zweite Gruppe,

im Departement de l'Hérault, ist die wichtigste; hier war ich selber sehr glücklicher Concurrent der gelehrten Höhlenjäger des Midi. — Die Höhlen dieser Gruppe befinden sich in der Nähe der Stadt Ganges, welche durch die unter so merkwürdigen Umständen ausgeführte Ermordung der Marquise de Ganges und durch den daraus folgenden Prozess so bekannt geworden ist*).

*) Im Frühjahr werde ich auf diese Illustration des „truth is stranger than fiction" bei einer andern Gelegenheit eintreten, siehe „Briefe aus dem mittäglichen Frankreich."

Auf dem Scheitel des Thaurac, welcher die Strasse von Montpellier beherrscht, da, wo sie aus einer wild-romantischen Schlucht sich herauswindet, kommt man zu einer sonderbaren, fast ganz von Bäumen überwachsenen, kraterähnlichen Oeffnung, durch die man mittelst einer Leiter bis zu einer Art Terrasse niedersteigt; das ist der Eingang der durch ihre Ausdehnung und durch ihre ebenso gigantischen als schönen Tropfsteinbildungen berühmten Grotte de la Demoiselle, so genannt nach einer kolossalen, aus dem finstern Abgrund heraufstrebenden Bildsäule der heiligen Jungfrau. Diese Höhle gehört zu denen, welche die Landessprache mit aven (entonnoirs) bezeichnet, und welche in den Cevennen sehr häufig vorkommen. — Der Besuch der Grotte de la Demoiselle nimmt, wenn man nur einigermassen alle schönern Theile dieses Naturtempels sehen will, wenigstens 6 Stunden in Anspruch, und ist schon eine schwierige und etwas kostspielige Sache. Man hat auch in ihr grosse Mühe auf Nachgrabungen verwendet, allein es scheint noch nichts dabei herausgekommen zu sein. Am günstigsten wäre wohl ein gewisser Ort, wo ein von gewaltigen Tropfsteinmassen jetzt verbauter Eingang von der Seite des Berges her eingemündet zu haben schien. Fast ganz unten fanden wir an einer Stelle eine weiche, schwarze, klebrige Masse, welche aus animalischen Stoffen zu bestehen schien. Leider wurde in Hinsicht auf einen nun durch die Umstände verhinderten längern Besuch unterlassen, eine Probe davon mitzunehmen.

Etwas näher bei Ganges, am steilen Hang des gleichen Berges, befinden sich noch mehrere Höhlen, aber ich habe nur zwei genauer besucht, die von Laroque und l'aven laurier, welche beide noch viel versprechen. Scheint die erstere die Waffen- oder Messerschmiede

gewesen zu sein, so war die andere der Begräbnissort der Höhlenbewohner, wie mein Freund, Herr E. Boutin, der die eine entdeckt hat, sich ausdrückte, denn in der Laroque fand er zahlreiche gearbeitete Silex und Knochen von Wiederkäuern, ferner Asche uud Kohlen, Alles durch Stalagmitmasse zu einem fast unangreifbaren Kuchen verbunden. Die gleichen Kiesel, welche in dem 80 Meter weiter unten vorbeiziehenden Hérault liegen, kommen ziemlich zahlreich in dieser Höhle vor. Die noch ein gut Stück Kletterwerk weiter oben befindliche aven laurier, zu der man nur durch einen über 21 Fuss langen Fuchsbau, auf dem Bauche sich windend, versteht sich, gelangen kann, hat drei schöne Sääle, von denen der hinterste in die Wand des fürchterlichen Abgrundes des aven einmündet, in den noch kein Mensch je gelangt ist. In allen drei Säälen, und überall auf dem Boden findet man unter einer leicht brechbaren Tropfsteinkruste Menschenknochen aller Art und Stücke primitiven Töpfergeschirres. Herr B. hat aus dieser Höhle neben mehreren ziemlich wohl erhaltenen Theilen des menschlichen Skelettes Fuchszähne mit künstlich durchlöcherter Wurzel, eine Lanzenspitze von Feuerstein, und mehrere gerbeitete Knochen von Wiederkäuern.

Aber die bis jetzt als Fundort wichtigste Höhle dieser Gruppe ist die sogen. Grotte de la Salpétrière, etwa 4 Kilom. von Ganges. Ihre Richtung ist NO. — SW. Sie befindet sich in nur geringer Entfernung von der Thalsohle und besteht aus einem einzigen 150 Meter langen und von 3—10 Meter breiten Gang. Vor einigen Jahren fand mein obgenannter Freund eine Anzahl Zähne und Knochen am Boden und begnügte sich längere Zeit mit dieser Art des Suchens. Allein er fand sich dann veranlasst, nachzugraben, und seine Arbeit wurde so belohnt,

dass er selbst den Höhlenbären zusammenzustellen im Stande war. Nun langten alle Gelehrten des Midi in der Salpétrière an, kehrten den Boden um und um, Allen wollte es nicht gelingen, aber Mehrere trugen noch schöne Beute heim, und es schien, als wäre nun der Schatz gehoben. Da kam ich nach Ganges, um es doch noch zu versuchen, und liess mir den Verlauf der verschiedenen Nachgrabungen erzählen. Wir sondirten, und ich entschloss mich, an einem mir besonders auffallenden Ort die Arbeit anzufangen. Der grosse Hammer, abwechselnd von den Arbeitern geschwungen, pochte lustig auf der dichten Steinplatte, und als am 2. Tag ein Zahn sammt Stück von einer Rippe unter dem grübelnden Instrument herausfielen, da kam das Höhlenleben erst recht in Schwung. Wir brachten gewöhnlich den ganzen Tag in der Höhle zu, und jeden Abend trug ich etwas Schönes nach Hause; den Schädel, versteht sich, mit Jubel.

Was die Knochen im Allgemeinen anbelangt, so kriegt man sie selten ganz, denn entweder sind sie schon gebrochen, oder man bricht sie durch die Erschütterung der Hammerschläge, ja nicht selten trotz aller Sorgfalt mit dem eigenen leichtern Instrument. — Bei dieser Arbeit brachen wir zuerst durch eine überall wenigstens 10 Centimeter dicke Stalagmitmasse, dann durch 5 Centimeter grauliche Erde, worauf eine andere Tropfsteinlage, dann etwa 10 Centimeter lehmiger Erde kamen. Erst dann erschien eine die Knochen enthaltende Schichte von Sand und kleinen Kieseln. Hie und da wurde die Arbeit besonders erschwert durch gewaltige Platten, die sich von der Decke oder von den Wänden gelöst hatten und meist vom Tropfstein mit dem Boden verkittet worden waren. Die Mine durften wir nicht anwenden, hingen doch schon die Steintapeten sehr drohend über unsern

Häuptern. — Man grub nachher weiter, allein — wir halten das Nest ausgenommen.

Die dritte Gruppe,

im Département de la Lozère, ist die letzte, und zwar erst diesen Herbst noch schnell besuchte; die Reise dahin ist beschwerlich, und der Weg von den nächsten Ortschaften bis an die Krone des Causso Mejean ermüdend. Die Zahl der grössern Höhlen ist 5, wovon baumo dolente weder von Andern, noch von mir gehörig untersucht worden ist; doch scheint mir des vielen Wassers wegen jegliche Arbeit unausführbar, und Arbeiter wollen nicht hinein, weil man vor einiger Zeit eine ganze Reihe menschlicher Skelette darin fand, welche das Volk mit irgend einer schaudererregenden Geschichte in Verbindung bringt. — Drei andere, insbesondere eine ziemlich grosse, mit einem Seelein in Mitten, oberhalb Palgas, tragen keine Spuren von Untersuchungen, und meine Arbeit war nur eine flüchtige, so dass ich über Werth oder Unwerth derselben nichts sagen kann. La baumo de la Breda lieferte mir, neben zahlreichen Menschenknochen, Stücke groben Topfgeschirrs. Der Umstand jedoch, dass der gleiche Bergrücken oder Causso auf dem Südabhang die Knochenhöhle von Meyrueis enthält, möchte den Schluss ziehen lassen, dass auch diesseits Knochen gefunden werden könnten. — Ein Freund von mir will nächstes Jahr daran, vielleicht kann ich dann wieder an diese Notiz anknüpfen.

Bern, 20. Dezember 1867.

Dr. **J. Thiessing.**

Isidor Bachmann.

a. Ueber den Muschelsandstein in der Gegend von Reiden, C. Luzern.

(Vorgetragen den 14. December 1867.)

Ausgehend von der Ansicht, dass jeder noch so kleine Beitrag zur Kenntniss der geologischen und paläontologischen Verhältnisse unseres Landes erwünscht sein dürfe, erlaube ich mir, einige Beobachtungen aus dem Wiggerthal, namentlich der Umgebung von Reiden, mitzutheilen.

Schon Langius gibt an, dass Glossopetrae, wie damals die Haifischzähne genannt worden, bei Wykon vorkommen. Es haben die Herren Studer (in der Geologie der Schweiz und in der Geschichte der physischen Geographie der Schweiz) und Kaufmann (in seinem Beitrage zur Geologie des K. Luzern im Gemälde der Schweiz) ebenfalls auf den dortigen Muschelsandstein hingewiesen. Vor mehrern Jahren bemühte ich mich darum bereits, diesen Fundort wieder zu entdecken. Beim Schlosse selbst und an dem Hügel von Molassesandstein, auf dem dasselbe steht, liess sich nun allerdings Nichts auffinden, ausser in Mauersteinen, die zweifelsohne in der Nähe gebrochen worden waren. Bei weitern Nachforschungen fanden sich dagegen nördlich von Wykon bei mehrern unbedeutenden Anschürfungen und in einem kleinen Steinbruche, bei 540^{m} ungefähr, die gesuchten Steinzungen, neben andern wohl erhaltenen Petrefacten. Es lassen sich folgende bestimmen:

Lamna cuspidata Ag.
Oxyrhina Desorii „
— hastalis „
Trochus patulus Brocchi.
Natica helicina Brocchi
Buccinum Heerii Mayer
Dentalium strangulatum Dsh.
Cardium multicostatum Lam.
— commune Mayer.
— spec. indet.
Tapes suevica Quenst.
(= T. helvetica Mayer)
Pectunculus cor Lam.
Ostrea caudata Mü.

Das Niveau der bei Wykon vorkommenden petrefaktenführenden Schichten liess erwarten, dass auch an den südlicher ins Thal vorspringenden eigenthümlich gerundeten Hügeln dasselbe oder ähnliche Lager sich finden. Ich untersuchte zu dem Ende zwei kleine Steinbrüche am Lusberg, östlich oberhalb Reiden, bei 520 bis 540^{m}, am Wege über den Letten ins Surenthal. Schon damals war ich überrascht, einen so grossen Reichthum an Haifischzähnen, Muscheln u. s. f. zu erbeuten. Zu verschiedenen Malen, zuletzt im verflossenen Herbste, wurde diese Lokalität durchsucht und nach und nach eine grössere Anzahl von Spezies aufgehäuft.

Das Gestein, das wir zunächst kurz ins Auge fassen wollen, zeigt alle Eigenthümlichkeiten, welche den subjurassischen Muschelsandstein auf dem Grenzgebiete gegen die gemeine obere Süsswassermolasse des grossen mittlern Schweizerthales auszeichnen. Der Fuss der Hügel

ist, soweit er nicht von Kieslagern *) bedeckt erscheint, von losem, lockerm Sande wie von einem Mantel umkleidet, so dass man die tiefern Schichten gerade in der Gegend nicht studiren kann. Thalaufwärts dagegen, an der Hochfluh, besteht die tiefere Molasse aus einem massigen Sandstein, der keine deutliche Schichtung erkennen lässt. — Diese Hochfluh scheint mir noch in andern Beziehungen interessant. Ihr Absturz gegen das Thal ist so eigenthümlich abgeschrotet, etwas flach bauchig, verschieden von den in der Gegend gewöhnlich gerundeten Formen, die durch Verwitteruug des lockern Gesteins entstanden sind, dass man sich des Gedankens, hier eine durch Gletscher verursachte Rundhöckerbildung, eine roche montonnée, vor sich zu haben, nicht erwehren kann. —

Hie und da kommen in den Molasseschichten schmitzenförmige Lager vor, die sich nach allen Seiten auskeilen und bedeutend härter sind. Diese Knauerbildung in lockerm, sandigem Nebengestein wird nach oben immer häufiger.

So erkennt man in dem untern Steinbruch oberhalb Reiden, 520m, die deutlichste Uebergussschichtung. Namentlich in diesen härtern Massen zeigen sich beim Zerschlagen schalenlose Abdrücke von Cardien (Herzmuscheln) und hie und da ein Pecten (Jakobsmuschel).

Höher wird der Sandstein deutlicher geschichtet und zeigt einen häufigen Wechsel von dickern Sandsteinbänken mit mergeligen Zwischenlagern. Das Ganze charakterisirt sich als eine ausgezeichnete Strandbildung. Der Sandstein enthält zahlreiche Fragmente von Muscheln,

*) In diesem quartären (diluvialen) Kies fanden sich bei Reiden bekanntlich Knochen eines Mammuths, von Thomas Plattner einem Riesen zugeschrieben, erst von Cuvier richtig aufgefasst. Wirbel, Stücke des Schulterblattes u. s. f. werden in Luzern aufbewahrt.

zertrümmerte, kohlige, verkieste oder später in Brauneisenocker zerfallene Pflanzenreste. Deutlich ist von diesen Nichts erhalten, ausser eigenthümlichen Faserbündeln, die aber ziemlich brüchig sind. Es erinnern diese an Gefässbündel von Palmen (Palmacites auctor). Ausserdem kommen Bruchstücke grösserer Knochen, von Korallen u. dgl. vor. Man hat ein Gemisch von Land- und Meerorganismen, von Thierresten höherer und tieferer Zonen marinen Lebens. Auch Fragmente von Belemniten, die durch Flüsse oder Bäche vom Jura her geschwemmt wurden, fand ich auf. Am leichtesten erhält man die Versteinerungen auf etwas abgewitterten, eine Zeit lang den atmosphärilischen Einflüssen ausgesetzten Sandsteinplatten. Bisweilen sind von Muscheln noch die Schalen erhalten; so fand ich auch eine Mactra halb aus dem Steine heraus gewittert, die so gut erhalten war, wie nur die analogen Vorkommnisse Frankreich's oder Italien's. Bei Austern und Kammmuscheln ist die Erhaltung der Schalen fast allgemein. — Grosses Interesse verdient eine Schicht eines sandigen Zwischenlagers, auf dem, so weit es entblösst war, zahlreiche Abdrücke eines Seesternes vorkamen. Leider sind dieselben so roh und alle organische Spur verschwunden, sowie die Formen meist so vermischt, dass man nicht einmal an die Bestimmung des Genus denken darf. Es wurden von mir Stücke davon auch in der Sammlung des eidgen. Polytechnikums niedergelegt. — In einem etwas gröbern Sandsteine entdeckte ich eben da Helminthoida molassica, die Herr Professor Heer benannte und abbildete*).

Verzeichniss der am Lusberg gefundenen Versteinerungen:

---

*) Heer, Urwelt der Schweiz, pag. 439, fig. 327.

Knochenfragmente, wahrscheinlich von grössern Säugethieren:

Sparoides molassicus Qu.
Notidanus primigenius Ag.
Hemipristis serra Ag.
Lamna cuspidata Ag.
„ elegans Ag.
„ contortidens Ag.
„ dubia Ag.
„ denticulata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
„ leptodon Ag.
„ Desorii Ag.
Carcharodon polygurus Ag. (Wurzelstück).
Haifischwirbel
Zygobates Studeri Ag.
Myliobates spec.
Balanus spec.
Conus canaliculatus Br.
Buccinum Heerii May.
Trochus patulus Br.
Natica helicina Br.
Dentalium strangulatum Dsh.
Ostrea caudata Mü.
Pecten Sowerbyi Nytt.
„ ventilabrum Gf.
„ nisus d'Orb.
„ palmatus Lam.
Nucula nucleus L.
Cardium commune Mayer.
„ multicostatum Lam.
Venus multilamella Lam.
„ islandicoides Lam.

Tapes suevica Qu.
Mactra triangula Ren.
„ spec.
Corbula gibba Oliv.
Teredo norwegica Spr.
Terebratula grandis Blb.
Seesterne.
Scutella spez. (Seeigelasseln)
Korallen.
Palmacites sp.
Helminthoida molassica Heer.

Es bilden diese 43 Arten, zu denen noch einige unbenannte oder nicht sicher bestimmbare Formen hinzukämen, eine kleine Fauna, wie sie den Muschelsandstein an allen petrefactenreichern Localitäten auszeichnet. Bloss von dem berücksichtigten Fundort sind mir bekannt die Seesterne, Terebratula grandis Blb. und Helminthoida molassica Heer.

Ungefähr in die nämliche Höhe, wie dieser Fundort, erhebt sich, durch das Seethal unterbrochen, der sogenannte S a n d h u b e l (Neuhausers Weid). In der Sandgrube, 550 Meter, auf der Höhe dieses Hügels fand ich

Tapes suevica Qu.

Durch Hrn. Joh. Suppiger, Arzt in Reiden, erhielt ich von da eine Anzahl von Rochen- und Haifischzähnen, welche folgenden Arten angehören:

Zygobates Studeri Ag.
Hemipristis serra Ag.
Galeocerdo spec.
Oxyrhina Desorii Ag.
„ leptodon Ag.
„ hastalis Ag.
Lamna cuspidata Ag.

Lamna elegans Ag.
„ contordidens Ag.
„ dubia Ag.
„ denticulata Ag.

In den höhern Sandsteinmassen gegen den Reidenletten konnte bisher mit Ausnahme einer Austernschale auf der Höhe der Reiderallmend, 700 Meter, gefunden von Herrn Gottlieb Bachmann, Arzt in Reiden. Nichts entdeckt werden. —

Es ist das Auftreten von marinen Schichten von der Thaltiefe an, wie aus nachher anzuführenden Beobachtungen hervorgehoben wird, bis auf die Höhe der Reiderallmend um so bemerkenswerther, als im benachbarten Surenthal bei Winikon trotz der horizontalen Lagerung ungeachtet alles eifrigen Nachsuchens bis jetzt noch keine Reste von Meerthieren aufgefunden werden konnten. Es ist allerdings der linkseitige Thalabhang von Winikon fast ganz mit glacialen Ablagerungen bedeckt und man hat nur unbedeutende Anschürfe der Molasse. Auch auf der rechten Thalseite im Teufengraben oberhalb Markstein bei Triengen liess sich Nichts finden, während wenig nördlich davon in der Stolten, einem Steinbruch bei Leerau, der Muschelsandstein noch vorhanden ist und anderseits im Bachtobel von Büron das schöne Geonoma Steigeri Heer, auf Süsswassermolasse hinweisend, vorkam.

Kehren wir wieder ins Wiggerthal mit seinen Verzweigungen zurück, so traf ich da ganz zufällig früher einmal in Ufikon mitten im Dorfe, wieder etwa bei 540 Meter einen kleinen zum Bau eines Hauses neu eröffneten Steinbruch. Er lieferte blaugrauen, plattigen, ziemlich festen Sandstein, welcher hie und da schwefel-

kieshaltige Pechkohlenstreifen einschloss. Es fanden sich darin:

Oxyrhina hastalis Ag.
Carcharodon polygurus Ag.

Ich deponirte wenigstens letztern Zahn im Naturalienkabinet zu Luzern.

Ein weiterer Fundort von marinen Petrefacten wurde sodann durch die zum Zwecke von Bahnbauten am Stempelberg, zwischen Dagmersellen und Nebikon eröffneten Steinbrüche etwa in halber Höhe des Berges, 540 Meter, zugänglich gemacht. Die damals gefundenen Reste wurden durch Herrn Ingenieur Nager ebenfalls den Luzerner Sammlungen geschenkt.

Bei einem Ausfluge nach Zell zur Untersuchung eines dort vorkommenden unbedeutenden Schieferkohlenlagers war ich sehr überrascht, ganz im Thale, an der Lutheren in den Sandsteinflühen am Fusse des Kirchbergwaldes etwas nördlich von Lutherenstern, 510 Meter, marine Schichten zu finden. Man glaubte damals, der Muschelsandstein halte sich nur auf den Höhen der uns beschäftigenden Hügel, wie diess allerdings bei Madiswyl, Riedtwyl, Melchnau etc., der Fall ist. Wir fanden damals an der Lutheren:

Cardium commune Mayer.
„ multicostatum Lam.
Tapes suevica Qu.
Trochus patulus Brocchi.

Um so wichtiger erschien mir darum ein fernerer Fundort in der Hohlen bei Mehlsecken, 450 bis 470 Meter, auf den mich mein Vetter, Herr Gottlieb Bachmann, Arzt in Reiden, aufmerksam gemacht hatte.

An dem Eingang in den Hohlweg von Reiden her finden wir zunächst graue, mergelige Molasse. Einzelne

Schichtflächen derselben sind ganz bedeckt mit Pecten ventilabrum Goldf. Darüber folgen festere, hellgraue Sandsteinbänke, häufig knauerartig ausgebildet und verhärtet (Gallen). Auf angewitterten Stücken dieses Gesteins in einem nahen kleinen Steinbruche und aus anstehendem Fels selbst erbeutete ich bei einem zweimaligen Besuche ebenfalls eine Reihe von Petrefacten. Besonders auffallend ist aber vor Allem das angeführte Pectenlager. Es unterscheidet sich dieses wesentlich von den übrigen Schichten. Die Thierreste wurden hier an ihrer Wohnstätte begraben und ihre Schalen nicht erst am Strande gerollt, wie in den höhern Schichten typischen Muschelsandsteins. Es setzt dieses natürlich Niveauschwankungen voraus.

Ich erkenne folgende Versteinerungen:

Sparoides molassicus Qu.
Zygobates Studeri Ag.
Myliobates arcuatus ? Ag.
Lamna cuspidata Ag.
„ contortidens Ag.
„ dubia Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
Haifischwirbel.
Balanus spec. (Fragmente)
Ostrea spec.
Pecten ventilabrum Gf.
Pectunculus cor Lam.
Cardium commune Mayer.
„ multicostatum Lam.
Tapes suevica Qu.

Zweifelsohne lassen sich durch ausdauerndere Nachforschungen noch zahlreiche Arten auffinden und ich will

überhaupt hiemit nur auf diesen interessanten und viel versprechenden Fundort hingewiesen haben.

Zwischen den beiden zuletzt angeführten Stellen in der Mitte liegend, fanden wir bei Langnau noch eine andere, die durch einige Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet ist. Genauer bezeichnet liegt dieser Fundort westlich oberhalb dem Dorfe, an der Strasse gegen Altenthal, im sogenannten Weyer, in einem grössern Sandsteinbruch, 500 Meter. Man wird leicht auf der Sohle des Bruches aus dem Sandsteine ausgewitterte Haifisch- und Rochenzähne entdecken. Eine Schicht ist ganz durchspickt von dickschaligen, späthigen, weissen Seeigelresten (Täfelchen der Schale, Theile der Peristoms). — Man findet ein ähnliches Lager auch im Steinbruche bei Schöftland, sowie im Muschelsandstein von Killwangen bei Baden. — Beim Abheben von aufgelockerten Platten des kleinere Gerölle führenden Sandsteins findet man ganze Heerden von schlecht erhaltenen Steinkernen von Tapes suevica und Cardium. Wir sammelten in ganz kurzer Zeit:

Zygobates Studeri Ag.
Myliobates arcuatus Ag.
Notidanus primigenius Ag.
Lamna cuspidata Ag.
„ contortidens Ag.
Oxyrhina leptodon Ag.
Cardium multicostatum Ag.
Tapes suevica Qu.
Scutella spec. (Seeigelreste).

Ein Seeigelfragment, den Rand einer petalen Porenzone im Ambulacrum darstellend, stimmt in allen Beziehungen so vollständig mit gleich grossen Stücken von Scutella rotunda Lam. aus den helvetischen Tertiär-

schichten des südwestlichen Frankreichs, dass kaum an der Identität gezweifelt werden kann.

Ziehen wir nun die Höhen der angeführten Fundorte noch einmal in Berücksichtigung, so zeigt sich, dass diejenigen der rechten Thalseite höher liegen und dass namentlich die Hohle bei Mehlsecken sich fast 90 Meter tiefer stellt.

Wykon	540	Meter.
Lusberg, zwischen	520—540	„
Ufikon	540	„
Stempelberg	540	„
Lutheren, an der	540	„
Weyer, Steinbruch b. Langnau	500	„
Hohle bei Mehlsecken zwischen	450—470	„ *)

Ob man diese Differenzen durch bereits im damaligen Meeresgrunde vorhandene Unebenheiten oder durch eine Senkung der Schichten gegen Westen, die übrigens gar nicht stark zu sein brauchte, zu erklären habe, wird schwer zu entscheiden sein. Die Lagerung scheint dem Auge durchweg horizontal.

Weit schwieriger noch und wichtiger ist die Entscheidung der Frage über das Verhältniss der marinen Schichten des Wiggerthales zu der wenigstens muthmasslichen Süsswassermolasse des Surenthales, worauf bereits hingedeutet wurde. Zu einer erfolgreichen Besprechung dieses Punktes ist selbstverständlich die Berücksichtigung eines ausgedehntern Gebiets, so des ganzen

*) Die Angabe dieser approximativ genauen Höhen verdanke ich der Freundlichkeit unseres Mitgliedes, Hrn. Müllhaupt, der mir eine Benutzung der betreffenden, erst von ihm vollendeten Blätter der Luzerner Karte gestattete.

Zuges des aargauischen Muschelsandsteins gegen Nordosten, sowie des bernerischen im Oberaargau und gegen Huttwyl etc., nothwendig.

Es ist in dieser Hinsicht nicht ohne Interesse, dass im Surenthal über Winikon, in der Hohlen, ein Lager vou Süsswasserkalkstein vorkommt Höchst wahrscheinlich bildet es ein Zwischenlager in gemeiner Molasse. Es konnte nämlich weder seine horizontale noch vertikale Ausdehnung genauer bestimmt werden, weil ringsum Alles mit Vegetation bedeckt ist und die Existenz dieses Stinkkalkes, der zahlreiche Schalen von Helix, Planorbis, Lymnaeus, Paludina und Krebsfragmente enthält, nur in einem kleinen Strassengraben und früher einmal beim Ausreuten nachgewiesen werden musste, wobei sich übrigens wenigstens die Auflagerung auf die Molasse beobachten liess. — In einem wohl etwas höhern Niveau kommen in der Basis der Lettgrube gegen die aargauische Grenze, wie mir schien, Molassemergel vor, welche zerquetschte Helix u. s. f. enthalten. — Auf der andern Thalseite findet man bei Kulmerau neben und gerade über der Ziegelhütte Mergel und Stinkkalke, die wohl unzweifelhaft aus demselbeu See stammen.

Wir sehen demnach, dass zwischen Wiggerthal und Surenthal ein Nebeneinanderstehen von marinen und Süsswasserschichten der obern Süsswassermolasse waltet. Aehnlich muss es sich verhalten zwischen dem Muschelsandstein der Umgebung von Schöftland und Leerau (Aargau) einer- und der Süsswassermolasse anderseits weiter thalaufwärts bei Triengen, Büron etc. Doch scheint sich in der Gegend von Leerau der Muschelsandstein eigentlich auszukeilen. Ein ähnliches Auskeilen dieser marinen Schichten finde ich den Augenblick auf den dem

Blatt X der Karte des Kts. Luzern von Herrn Professor Kaufmann beigegebenen so instruktiven Profilen in der Gegend von Eriswyl bei Knutwyl in der Fortsetzung der oben bei Ufikon citirten Schichten angedeutet.

Verfolgen wir die Lagerungsverhältnisse des Muschelsandsteins nach andern Richtungen, so wird derselbe nördlich bei Strengelbach, sowie westlich und südwestlich (bei Altbüron, Melchnau, Madiswyl nahe bei Langenthal) deutlich von den weichen Sandsteinen und häufig rothen Mergeln der untern Süsswassermolasse unterteuft. In der Gegend von Huttwyl sodann wurden von Herrn Professor Mousson in der Hohfurren Brackwasserconchylien (Cerithium spec. mit Helix) aufgefunden. Es ist hiedurch dieses Gebiet für die Erörterung unserer Frage wichtig und es mag insofern gestattet sein, gerade hier anzuführen, dass in unmittelbarer Nähe dieser Lokalität, nämlich in Tschäppel, einem Weiler südlich von Huttwyl, reine Süsswassermergel vorkommen. Es übersandte mir nämlich im Laufe des Sommers Herr Nil von Melchnau, der die Gegend etwas auskundschaftet, ein Schächtelchen mit leider grösstentheils schlecht erhaltenen Land- und Süsswasserschnecken, sowie Pflanzenresten. Da die Fundorte im Gebiete der Süsswassermolasse verhältnissmässig so wenig zahlreich sind, mag es der Mühe werth sein, diesen neuen Punkt zu notiren. Zudem ist das Material, in welchem die Ueberreste enthalten sind, zum Theil ein so zarter Thonmergel, dass besser conservirte Fossile voraussichtlich erwartet werden dürfen. Die Sendung enthielt:

Helix Ramondi Brgt.
„ sylvestrina Ziet.
„ , kleine Art.
Planorbis spec.
Lastrea spec.

Es reichen diese Versteinerungen nicht hin, um zu entscheiden, ob man die obere oder untere Süsswassermolasse vor sich habe. Aus stratigraphischen Gründen scheint Letzteres wahrscheinlicher.

---

b. Ueber das Vorkommen einer Lingula in der Meeresmolasse.

Die Brachiopodengattung Lingula ist bekanntlich eine der wenigen, welche das Vorrecht besitzen, Repräsentanten in allen Formationen aufzuweisen. Als Strandbewohner wärmerer Zonen haben diese für den Paläontologen noch ein besonderes Interesse, worauf Professor Suess so erfolgreich aufmerksam gemacht hat. Es ist nun meines Wissens aus der schweizerischen Meeresmolasse noch kein derartiges Vorkommen bekannt. Und doch zeichnet sich der Boden derselben durch biologische Verhältnisse aus, welche den Lingulen zusagen, durch schlammigen und sandigen Grund, auf dem ganze Heerden von Muscheln, die geringe Tiefen lieben, wie während ihres Lebens liegen. Ich war darum bereits in frühern Jahren freudig überrascht, eine unzweifelhafte hornige Schale einer Lingula in der Meeresmolasse an der Krummfluh bei Luzern zu finden. Vor kurzer Zeit erhielt ich dann ein anderes Exemplar aus den analogen Schichten Schichten der Muschelfluh am Nordabhang des Belpbergs. Die Erhaltung beider Stücke ist derart, dass man wohl die Gattung, nicht aber die Spezies bestimmen darf, was übrigens bei den Lingulen meist eine sehr heikle Sache ist

Wie bekannt, besitzt die Fauna unserer Meeresmolasse (Längenberg, Belpberg, Weinhalde, Luzern, St.

Gallen), als Aequivalent der neogenen Schichten des Wienerbeckens, im Allgemeinen einen mediterranen Charakter. Es gesellen sich aber den vorhandenen Spezies einige Formen bei, deren Homologa in wärmern Meeren zu suchen sind. Unsere Lingula vermehrt nun die Zahl dieser letztern, indem die recenten Arten dieser Gattung sämmtlich den tropischen Zonen angehören.

L. R. v. Fellenberg.

Analyse des Wassers des Sodes auf dem Rosenbühl bei Bern.

(Vorgetragen den 30. December 1867.)

Die im letzten Jahre in Zürich ausgebrochene Cholera sowie die in Basel seit mehrern Jahren zeitweise herrschende Typhusepidemie, haben die Behörden obiger Städte auf die Qualität der zum Genusse bestimmten Wasser der Stadtbrunnen aufmerksam gemacht. Aehnliches ist auch hier in Bern, bei Gelegenheit von ausgebrochenen Ruhr, Scharlach- und Typhusepidemien geschehen, deren localisirte, grössere Intensität mit dem Genusse des Wassers gewisser Stadtbrunnen im Zusammenhang zu stehen schien, und eine genaue Prüfung des Wassers der Brunnen und Söde in der Stadt und in nächster Nähe derselben, sowie der in die Stadt geleiteten Quellen zur Folge haben sollten.

Durch Prof. Max von Pettenkofer's Untersuchungen der Brunnen und Grundwasser von München, wo seit Jahren die Cholera, sowie die Typhusepidemie zeitweise

ihre Verheerungen angerichtet hatten, geht hervor, dass der Gesundheitszustand einer Stadt mit der Qualität der zum Genusse bestimmten Sod- und Brunnenwasser im innigsten Connexe stehe, und dass durch faulende, organische Stoffe verunreinigtes Trinkwasser der Gesundheit schädlich sei. Diese das Wasser verunreinigenden Stoffe stammen meistentheils aus den immer undichten Kloaken, Jauchebehältern, Abtritt- und Senkgruben, in welche die Abwasser von Oekonomie- und Fabrikanlagen, sowie von Schlächtereien entleert werden, und finden sich natürlicherweise am massenhaftesten in grössern Städten, wo viele Menschen dicht gedrängt bei einander wohnen und aller mögliche Unrath sich im Boden verliert.

Die in München gemachten Erfahrungen bewogen die Stadtbehörden von Basel, ihren angestellten, öffentlichen Chemiker, Dr. Friedrich Goppelsröder, zu beauftragen, die zahlreichen in und um Basel vorhandenen Brunnen und Söde einer genauern Prüfung auf die Qualität ihres Wassers zu unterwerfen, was derselbe auch that, und in einer eigenen Schrift, betitelt: „Ueber die „chemische Beschaffenheit von Basel's Gruud-, Bach-, „Fluss- und Quellwasser, mit besonderer Berücksichtigung „der sanitarischen Frage", die erlangten Resultate bekannt machte. Aus dieser sehr genauen und weitläufigen Arbeit ist ersichtlich, wie bedeutend die durch Infiltrationen inficirten Wasser durch Zersetzungsprodukte der organischen Auswurfstoffe verderbt sind im Vergleiche mit reinem, von aussenher in die Stadt geleiteten Quellwasser.

Der von Basel aus gegebene Anstoss pflanzte sich bis nach Bern fort, so dass auch hier die Sanitätsbehörde anfing, unsern Brunnen und Sodwassern, sowie unserm Grundwasser ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

Doch lag dafür eine sehr werthvolle Vorarbeit vor, nämlich die im Jahre 1844 von dem sel. Herrn Apotheker Pagenstecher in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Müller ausgeführte und in dem ersten Bande der Mittheilungen der Berner naturf. Gesellschaft (Nr. 31—33, pag 145—167) publicirten Analysen der Stadtbrunnen, einiger Söde und der in die Stadt geleiteten, auswärtigen Quellen, neunzehn Wasser umfassend.

Diese Analysen haben in allen Brunnen und Söden der Stadt die Gegenwart von salpetersauren Salzen, in einigen auch von Ammoniaksalzen und von organischen Materien nachgewiesen, deren Ursprung den Autoren nicht zweifelhaft war, während dieselben in den aus weiterer Entfernung von der Stadt hereingeleiteten Quellen fehlten. Der medicinisch-pharmaceutische Verein des Mittellandes, welcher sich mit der gleichen Frage vom sanitarischen Standpunkte aus beschäftigt hatte, beauftragte eine Kommission mit der Begutachtung und Untersuchung der Frage, wie weit die vorhandenen sanitätlichen Einrichtungen unserer Stadt genügend seien. Es schien diess um so nothwendiger und zweckmässiger, als zur Zeit im Gemeinderathe der Stadt Bern die wichtige Frage der Wasserversorgung der Stadt verhandelt wurde; so entstanden zwei von den Herren Dr. Adolf Vogt und Dr. Adolf Ziegler verfasste Aufsätze, welche unter dem Titel: „Ueber die Kloaken und die Quellwasserversorgung der „Stadt Bern, vom sanitarischen Standpunkte aus“ bekannt gemacht und verbreitet wurden. Die aufmerksame Lesung dieser Arbeit hatte nun die Folge, mich anzuspornen, dem Wasser meines Sodes in Bezug auf Salubrität und Reinheit meine ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden, um so mehr, als er in Ermangelung eines laufenden Brunnens allen Bedürfnissen meines Haushalts

genügen muss. Die isolirte Lage desselben auf der Höhe eines Moränehügels, welcher sich 40—50 Fuss über das umliegende Terrain erhebt, sowie dessen bedeutende Tiefe von 80 Fuss, liess mich erwarten, dass die nähere Untersuchung des Wassers dasselbe als ein gutes und reines charakterisiren würde, was sich auch vollkommen bestätigt hat.

Der Sod. Der Sod, dessen Oeffnung bei einer Höhe von 562^{m} oder 1873 Fuss über dem Meere sich befindet, und dessen Tiefe bis auf den Grund 80 $^1/_2$ Fuss beträgt, ist ein aus im Gewölbeschnitt behauenen Sandsteinquadern gemauerter, kreisrunder Schacht von 2 $^1/_2$ Fuss lichtem Durchmesser und 1 Fuss dicken Mauern. Die Sandsteinmauerung reicht 77 Fuss tief hinunter. Der unterste, 3 Fuss tiefe Theil des Schachtes besteht aus einer 3 $^1/_2$ Fuss tiefen, eichenen, mit eisernen Reifen gebundenen Kufe aus 2 Zoll dicken Dauben, welche sich genau an die Sandsteinmauerung anlehnen, und $^1/_2$ Fuss tief in den Sandgrund des Sodes eingetrieben sind. Diese Kufe musste im Herbste 1856 beim Tiefergraben des Sodes wegen Mangel an Wasser hineingebaut werden; seither hat der Sod nur im Winter von 1865 auf 1866 wegen des damaligen allgemeinen Wassermangels und der langen Trockenheit, einige Tage lang das Wasser versagt. Das Pumpwerk, welches das Wasser in die Höhe hebt, besteht aus bronzenem Stiefel und Kolben und eisernem Gestänge und tannenen Steigröhren von 2 Zoll lichter Weite. Das Wasser steht im Durchschnitt 3—4 Fuss tief im Schachte; doch sind schon Tiefen von 9 Fuss und wieder von nur 1 $^1/_2$ Fuss gemessen worden, je nach den allgemeinen herrschenden meteorologischen Verhältnissen.

Die Luft im Grunde des Brunnschachtes ist rein

und geruchlos, wie das ruhige Brennen einer Kerze, wie der halbetagelange Aufenthalt der Brunnengräber daselbst, ohne Beschwerden es beweist. Um übrigens die Reinhaltung des Sodes zu sichern, ist derselbe mit einem Pumphäuschen überbaut und über das noch die Schachtmündung mit Brettern dicht zugedeckt. Das Wasser muss bis zur Brunnenröhre 85 Fuss hoch gehoben werden.

Das Wasser. Das Wasser ist im frisch gepumpten Zustande schön klar, von reinem Geschmacke, geruchlos und farblos. Manchmal ist es nach längerer Unterbrechung gepumpt von Flöckchen von Eisenoxydhydrat und von, von den hölzernen Pumpröhren abgeschliffenen Holzfäserchen etwas trüblich, klärt sich aber bei ruhigem Stehen vollkommen. Die Temperatur des frischgepumpten Wassers ist 8° R. oder 10° C. Das spezifische Gewicht mit dem von mir beschriebenen Aräometer bestimmt (Mittheilungen Nr. 424, Jahrgang 1859, pag. 1 — 9), ist bei 10° C. und 0,^{m}720 = 1,00053 gefunden worden. Frisch gepumptes Wasser bedeckt die innern Wandungen der Flaschen nach einigem Stehen mit Gasbläschen; durch Zusatz einer Säure und Umschütteln erfolgt eine reichlichere Gasentwicklung, welche aus Kohlensäure besteht.

Der Schlamm, welcher sich im Grunde des Sodes ansammelt, und von Zeit zu Zeit ausgeschöpft wird, ist braunroth gefärbt und besteht hauptsächlich aus Eisenoxydhydrat. Alles Wasser, welches zur Analyse verwendet werden sollte, wurde nach längerm Auspumpen des in den Pumpröhren stehenden Wassers frisch gepumpt und durch Filtration durch ein Bäuschchen gewaschener Baumwolle geklärt, um alle mechanisch aufgeschlämmten, fremden Bestandtheile zu eliminiren.

Qualitative Prüfung.

Die qualitative Prüfung des Wassers wurde unter Anwendung der von Dr. Goppelsröder gebrauchten Reagentien vorgenommen und ergab folgende Resultate:

Ammoniak und Barytwasser zum frischen Wasser gefügt, bringen eine starke Trübung und baldigen bedeutenden Niederschlag hervor, welcher freie Kohlensäure anzeigt.

Oxalsäure und kohlensaure Alkalien geben starke Niederschläge von Kalkerdensalzen.

Salpetersaure Silberlösung zum angesäuerten Wasser gesetzt, giebt eine schwache Trübung, welche erst weiss erscheint, nach 12 Stunden in der Dunkelheit eine purpurrothe Färbung annimmt, und neben Chlor, auf die Gegenwart organischer Materien deutet. Chlorbaryum giebt im angesäuerten Wasser nach einigen Stunden eine geringe Trübung zu erkennen, welche die Gegenwart von Schwefelsäure anzeigt.

Schwefelammonium giebt eine, einen Stich ins Graue annehmende Trübung, welche auf Spuren von Eisen deutet.

Mit Quecksilbersublimat versetztes Wasser giebt eine sehr schwache, weissliche Opalisirung, welche Spuren von Ammoniaksalzen verräth.

Wird die Schönbein'sche Probe auf Nitrite angewendet, durch Versetzen des Wassers mit Schwefelsäure und Jodkaliumstärke, so bleibt das Wasser auch nach 12 Stunden ungefärbt zum Beweise der Abwesenheit von salpetrigsauren Salzen.

Wird dagegen mit reiner Schwefelsäure versetztes, frisches Wasser mit Zinkpulver einige Minuten lang geschüttelt, vom Zink abgegossen, und dann Jodstärkekleister zugesetzt, so färbt sich das Wasser nach 10

Minuten rosaroth, nach einer halben Stunde aber blau, was die Anwesenheit von Salpetersäure anzeigt.

Mit reiner Schwefelsäure angesäuertes, frisches Wasser entfärbt sogleich einige Tropfen von Chamäleonlösung von der 1 Kubikcentimeter 1 Centigramm Eisen entspricht, was auf Eisen sowohl als auf organische Materien deutet. Um die Reaction mehr zu präcisiren, wurden 250 CC. Wassers mit Schwefelsäure versetzt und bis nahe zum Kochen erhitzt, und zehnfach verdünnte Chamäleonlösung (welche in 1 CC. 1 Milligr. Eisen entspricht) tropfenweise zugesetzt bis die Rosafarbe bei mehrere Minuten langem Kochen stehen blieb; es wurden in 2 Versuchen übereinstimmend 0,8 CC. verbraucht, was in 1 Liter = 3,2 Milligr. Eisen, oder demselben äquivalente Mengen von organischer Materie bedeutet, womit freilich deren Menge nicht gegeben ist. —

Quantitative Bestimmungen.

A. Bestimmung der Kohlensäure.

Ein Stechheber voll frisch gepumpten Wassers = 681,2 CC. wurde in ein klares Gemische von Chlorbaryum und Ammoniak entleert, wohl umgeschüttelt und bis zum vollständigen Abklären ruhig stehen gelassen. Die klare, mit einem Heber bis auf einen geringen Rest abgezogene Flüssigkeit wurde durch warmes, frisch ausgekochtes Wasser ersetzt, wiederum klären gelassen und mit dem Heber abgezogen. Der auf dem Filter gesammelte Niederschlag wurde geglüht und gewogen. Die Niederschläge wurden alsdann im Wöhler'schen Kohlensäureapparate zersetzt und die ausgetriebene Kohlensäure bestimmt.

Es wurde in zwei Versuchen erhalten:

1) Kohlens. Baryterde 0,782 gr. und Kohlensäure 0,199 gr.
2) „ „ 0,819 gr. und Kohlensäure 0,199 gr.

für 684,2 CC., was auf 1 Liter = 0,294 gr. ausmacht, worin sowohl die freie als die an verschiedene Basen gebundene Kohlensäure inbegriffen sind.

B. Kalkerdebestimmung.

Ein Stechheber voll Wasser mit Salmiak und Ammoniak versetzt, und durch Oxalsäure gefällt, gab einen Niederschlag, welcher nach dem Glühen bis zu gleichbleibendem Gewichte 0,094 gr. wog, und also auf den Liter Wasser 0,138 gr. Kalkerde ergab.

C. Schwefelsäurebestimmung.

500 CC. Wasser durch Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryum gefällt, gab an schwefelsaurer Baryterde 0,017 gr.; entsprechend 0,00584 gr. Schwefelsäure oder in 1 Liter gleich 0,01168 gr.

D. Chlorbestimmung.

Zwei Liter frisch gepumpten und filtrirten Wassers wurden mit Salpetersäure angesäuert und durch salpetersaures Silber gefällt. Der durch mehrtägiges Stehen in der Dunkelheit abgesetzte Niederschlag wurde nach Abziehen der klaren Flüssigkeit durch einen Heber, auf einem gewogenen Filter gesammelt, bei 120° C. getrocknet und gewogen. Das Chlorsilber betrug 0,087 gr. entsprechend 0,02151 gr. Chlor, oder für 1 Liter 0,01075 gr.

E. Bestimmung der Salpetersäure.

Nachdem mehrere indirekte Bestimmungsmethoden durch Titrirung versucht worden waren, ohne irgend brauchbare Resultate zu geben, wurde die von Justus Fuchs empfohlene und gebrauchte angewendet, und nach Modification derselben, obgleich etwas umständlich, doch gut befunden. Da der Salpetersäuregehalt durch die Schönbein'sche Probe sich als gering erwiesen hatte, so wurde ein grösseres Quantum Wasser in Arbeit ge-

nommen und folgendermassen verfahren. Zwei und ein halber Liter frisch gepumpten und durch Baumwolle filtrirten Wassers wurden unter Zusatz kleiner Gaben von einigen Milligrammen krystallisirten, reinen, übermangansauren Kali's zur Zerstörung der organischen Materien und Erneuerung derselben, so oft das Wasser entfärbt war, in einer geräumigen, silbernen Schale über Kohlenfeuer, bis auf etwa 60 bis 80 CC. eingedampft, in ein Becherglas filtrirt, die Schale nachgespült und der auf dem Filter befindliche Absatz von kohlensaurem Kalk und Mangansuperoxydhydrat ausgewaschen. Das klare Filtrat wurde mit einer neutralen Lösung von schwefelsaurem Silberoxyd zur Fällung allen Chlors in geringem Ueberschusse versetzt und in der Kälte sich klären gelassen, hierauf Barytwasser zur Fällung des überschüssigen Silberoxydes zugefügt, und bei mässiger Wärme die Lösung bis auf etwa 30 CC. verdunstet, in einen Kochkolben filtrirt, das Filter ausgewaschen und nun das Filtrat mit einem Tropfen schwefelsauren Silbers auf Chlor geprüft, wobei es vollkommen klar blieb. Hierauf wurde etwas Barytwasser in den Kolben getröpfelt zur Erzeugung eines Niederschlages und nun circa 3 CC. reiner, concentrirter Schwefelsäure zugefügt, der Kolben mit dem Liebig'schen Kühlapparate verbunden in ein Sandbad gesetzt und als Vorlage ein Kolben vorgelegt, in welchem in Wasser suspendirte, kohlensaure Baryterde sich befand und nun das Sandbad durch Kohlenfeuer erhitzt, während eiskaltes Wasser durch den Kühlapparat strömte. Die ruhig und ohne Stossen vor sich gehende Destillation wurde bis zum Erscheinen von weissen Schwefelsäuredämpfen getrieben, der Apparat unter fortwährender Abkühlung erkalten gelassen, dann auseinander genommen und die Vorlage mit ihrem Inhalte während

20 Stunden in der Wärme zum Klären stehen gelassen. Die klare Lösung wurde vom überschüssigen kohlensauren Baryt abfiltrirt, dieser mit etwas Wasser ausgewaschen und das Filtrat mit Schwefelsäure gefällt. Aus dem erhaltenen schwefelsauren Baryt wurde die Salpetersäure berechnet, welche für $2\frac{1}{2}$ Liter 0,045 gr. betrug, was auf 1 Liter 0,006 gr. Salpetersäure entspricht. Die Abweichung meines Vorgehens von demjenigen von Fuchs besteht darin, dass ich vor der Destillation aus dem Evaporationsreste des Wassers aus demselben alles Chlor durch schwefelsaures Silber entferne und in der zu destillirenden, von organischen Materien befreiten Flüssigkeit keine andern flüchtigen Substanzen mehr habe als Salpetersäure. Die organischen Materien sind durch Evaporation mit immer wieder erneuertem, übermangansaurem Kali so vollständig zerstört, dass der im Destillationskolben bleibende, geringe Rest von einigen Kubikcentimetern Flüssigkeit von rein weisser Farbe ist. Wenn Fuchs nach seiner Methode genaue Salpetersäurebestimmungen erzielen konnte, so glaube ich durch Elimination des Chlors der Methode noch mehr Sicherheit gegeben zu haben, da im Destillationskolben die möglichen, gegenseitigen, zersetzenden Wirkungen von Salzsäure und Salpetersäure ganz wegfallen.

F. Bestimmung des Gehalts an fixen Bestandtheilen.

1100 Kubikcentimeter Wasser wurden in einem Platintiegel im Wasserbade zur Trockne verdunstet und bei 120° C. bis zu gleich bleibendem Gewichte erhitzt. Das Gewicht des Rückstandes betrug 0,410 gr., oder für 1 Liter = 0,372 gr. Mit Wasser behandelt und die Lösung zur Trockne verdunstet, blieb eine Salzmasse

übrig, welche bei 120° getrocknet und gewogen 0,068 gr. wog, oder 0.0618 gr. für 1 Liter. Der getrocknete erdige Rückstand wog 0,34 gr. oder 0,309 gr. für 1 Liter. Der Salzrückstand war gelblich gefärbt, die Erden gelblich weiss.

Zur nähern Erforschung deren Zusammensetzung wurden sowohl die Erden als die Salze einer quantitativen Untersuchung unterworfen und in denselben gefunden:

1. in den Erden:	in 1 Liter:
Kieselsäure	0,0154 gr.
Kalkerde	0,1482 „
Magnesia	0,0156 „
Eisenoxyd, Kalkphosphat	0,0045 „
	0,1837 gr.

In den Salzen, welche beim Auflösen in Wasser etwas ungelöste Magnesia zurückliessen, deren Kohlensäure oder Chlor beim Eintrocknen entwichen war, wurden nach den üblichen Methoden und Trennungen der Analyse in 1 Liter folgende Bestandtheile gefunden, wobei zu bemerken, dass die organischen Materien und die Salpetersäure, sowie die hauptsächlich aus Kali bestehenden Alkalien nicht bestimmt wurden:

Chlor	0,0099 gr.
Schwefelsäure	0,0116 „
Magnesia	0,0164 „
Kalkerde	0,0023 „
Alkalimetalle	0,0095 „
Organ. Materien und Salpeters.	0,0122 „
	0,0619 gr.

Hauptanalyse des Wassers.

Obige Bestimmungen sollten nur dazu dienen, bei der

Hauptanalyse den Gang derselben klarer zu machen, und da die Menge der im Wasser vorhandenen Alkalien zu gering war, um deren genaue Trennung zu erlauben, so wurde diese Bestimmung der Hauptanalyse vorbehalten. Es wurde folgendermassen verfahren:

6 Liter frisch gepumpten und filtrirten Wassers wurden in einer reinen Porcellanschale bis auf ein geringes Volumen verdunstet, der schmutzig weisse Rückstand auf einem Filter gesammelt und ausgewaschen und die Lösung der Salze in einem Platintiegel evaporirt, bei 120° C. getrocknet und gewogen.

Analyse der Erden.

Der Rückstand auf dem Filter wurde nach dem Trocknen geglüht, wobei er sich nicht schwärzte. Er wurde hierauf in verdünnter Salzsäure, mit welcher die Porcellanschale nachgespült worden war, aufgelöst, die Lösung zur Trockne verdunstet und längere Zeit stärker erhitzt. Die erkaltete Salzmasse wurde mit Salzsäure befeuchtet, mit kochendem Wasser behandelt und von der ungelöst bleibenden Kieselsäure abfiltrirt und diese nach dem Glühen gewogen. Unter dem Mikroskope geprüft fand sie sich frei von organischen Formen und stammte daher nicht von Infusorien her. Die gelbe Lösung wurde mit Salmiak versetzt und mit Aetzammoniak kochend gefällt, wobei ein von Eisenoxydhydrat stark gelbroth gefärbter Niederschlag erhalten wurde, welcher geglüht und gewogen wurde. In Salzsäure gelöst, mit Weinsäure versetzt, mit Ammoniak neutralisirt und durch Schwefelammonium gefällt, wurde das Eisen abgeschieden und nach Behandeln mit Salzsäure und chlorsaurem Kali als reines Eisenoxyd abgeschieden und gewogen. Die Weinsäure enthaltende Lösung gab mit Magnesialösung versetzt phosphorsaure Magnesia und mit

Oxalsäure eine Trübung von oxalsaurer Kalkerde; was also nach Bestimmung des Eisenoxydes am Gewicht des rothen Niederschlages fehlte, war phosphorsaure Kalkerde.

Die von diesem Niederschlage getrennte ammoniakalische Lösung enthielt die Kalkerde und Magnesia, welche im Wasser als Karbonate vorhanden waren. Dieselben wurden nach den üblichen Methoden getrennt und bestimmt. Die Analyse der Erden ergab als deren Zusammensetzung:

Kieselsäure	0,074	Gr.
Kohlensaure Kalkerde . .	1,502	„
Kohlensaure Magnesia . .	0,197	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0,022	„
Phosphorsaure Kalkerde .	0,006	„
	1,801	Gr.

Analyse der Salze. Die Salze bei 120° C. getrocknet und gewogen, betrugen 0,368 gr.; sie waren gelblich gefärbt und zogen schnell Feuchtigkeit an; mit wenig Wasser übergossen blieb ein wenig Magnesia ungelöst zurück. Da die Salze hauptsächlich zur Bestimmung der Alkalien bestimmt waren, so wurde, um alle Erden wegzuschaffen, ein Ueberschuss von concentrirter neutraler Lösung von kohlensaurem Ammoniak zugefügt, nach 24 Stunden filtrirt, mit dem gleichen Reagens ausgewaschen und die Magnesia und Kalkerde gewogen, getrennt und bestimmt. Aus dem durch Kochen vom kohlensauren Ammoniak befreiten Filtrate wurde durch Barytwasser die Schwefelsäure gefällt und diese nach Behandeln des Niederschlages mit Salzsäure bestimmt. Die solchergestalt von Schwefelsäure befreite Lösung der Alkalien wurde mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und erwärmt, von der kohlensauren Baryt-

erde abfiltrirt und nach Zusatz von Salmiak eingetrocknet, noch mit Salmiakpulver bestreut und zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze erhitzt, wobei sich die Masse schwärzte und bei etwas höherer, kaum das Glühen erreichender Temperatur die organischen Materien verflüchtigt. Beim Behandeln der Salzmasse mit Wasser blieb etwas schwärzlich gefärbte Kieselsäure zurück, welche weiss gebrannt und gewogen wurde. Die klare farblose Salzlösung wurde evaporirt, bis nahe zum Glühen erhitzt und gewogen: sie bestund aus den Alkalimetallen an Chlor gebunden. Zur Bestimmung der relativen Verhältnisse von Kalium und Natrium wurde die indirekte Analyse als die genaueste gewählt, und die Salze mit Wasser übergossen, worin sie sich klar lösten, mit reiner Salpetersäure angesäuert, und das Chlor durch salpetersaures Silber gefällt und das Chlorsilber auf's Genaueste gewogen und alsdann nach der bekannten Formel Kalium und Natrium berechnet. Die bei dieser Analyse erhaltenen Resultate ergaben unter Mitbenutzung der frühern Bestimmungen, und unter Berücksichtigung der in **E** ausgeführten Salpetersäurebestimmung, welche für 6 Liter Wasser: 0,036 gr. Salpetersäure gibt:

Chlor	0,0645 gr.
Schwefelsäure .	0,0671 „
Magnesia . . .	0,0725 „
Kalium	0,0297 „
Natrium . . .	0,0094 „
Kalkerde . . .	0,0030 „
Salpetersäure . .	0,0360 „
Kieselsäure . .	0,0065 „
	0,2887 gr.

Was nicht zur Bestimmung gelangen konnte, sind

die organischen Materien, sowie die dem Chlor äquivalente Menge von Sauerstoff, welcher von obigen Elementen abzuziehen wäre. Verbinden wir das Chlor mit den Alkalimetallen, dem Calcium und dem nöthigen Magnesium, und die Schwefel- und Salpetersäure mit der noch übrigbleibenden Magnesia, so bleibt noch ein Rest, für welchen wir Kohlensäure in Anspruch nehmen müssen, und erhalten dann folgende Zusammensetzung der Salze:

Chlornatrium	0,0238	gr.
Chlorkalium	0,0566	„
Chlorcalcium	0,0059	„
Chlormagnesium	0,0260	„
Schwefelsaure Magnesia .	0,1007	„
Salpetersaure Magnesia .	0,0493	„
Kohlensaure Magnesia .	0,0214	„
Kieselsäure	0,0065	„
	0,2902	gr.
Organische Materien, Verlust	0,0778	„
	0,3680	gr.

Vereinigen wir die Resultate der Analysen der Erden mit denen der Salze, und denken wir uns ferner die Kieselsäure der Erden mit Kalkerde zu kieselsaurer Kalkerde verbunden, und berechnen wir die in A gefundene Menge von Kohlensäure auf 6 Liter bezogen, so haben wir 1,746 grm. Kohlensäure. Davon sind 0,747 gr. an Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul gebunden und 1,001 gr. sind im freien Zustande und machen bei 10° C. und 0,720 m. Atmosphärdruck ein Volumen von 556,1 C. C. aus. Die hieraus erfolgende Zusammensetzung der fixen Bestandtheile des Wassers wäre daher:

	In 6 Litern.	In 10 Litern.
Kohlensäure, freie	556,1 Cc.	926,8 Cc.
Kieselsaure Kalkerde .	0,1190 gr.	0,1983 gr.
Kohlensaure Kalkerde	1,4220 „	2,3700 „
Kohlensaure Magnesia	0,2184 „	0,3640 „
Kohlens. Eisenoxydul	0,0220 „	0,0317 „
Phosphorsaure Kalkerde	0,0060 „	0,0100 „
Chlorkalium	0,0566 „	0,0943 „
Chlornatrium	0,0238 „	0,0397 „
Chlorcalcium	0,0059 „	0,0098 „
Chlormagnesium . .	0,0260 „	0,0433 „
Schwefelsaure Magnesia	0,1007 „	0,1678 „
Salpetersaure Magnesia	0,0493 „	0,0822 „
Kieselsäure	0,0065 „	0,0110 „
Organische Materien .	0,0778 „	0,1296 „
	2,1340 gr.	3,5517 gr.

Denken wir uns die Kohlensäure, welche in dieser Tabelle als freie angegeben ist, zur Bildung von Bikarbonaten verwendet, so bleiben nur 0,252 gr. als ganz freies Gas übrig, welches bei 10° C. und 0,720 m. Druck für 10 Liter Wasser nur ein Volumen von 140, Cc. darstellt, also wenig mehr als was nöthig ist, um die Erden in Wasser aufgelöst zu erhalten.

Vergleichen wir unser Sodwasser mit denen der Stadt, welche zur Zeit von den Herren Pagenstecher und Müller analysirt worden waren, so steht es in seinem Gehalte an fixen Bestandtheilen in der Mitte zwischen der Gurten- und der Könizquelle; das Gleiche findet statt in Beziehung auf den Gehalt an Salpetersäure. Mit den von Hrn. Dr. Goppelsröder untersuchten in die Stadt Basel geleiteten Quellen verglichen, möchte es sich am Nächsten an die Bottminger- und St. Margarethenquellen anschliessen.

Unser Wasser qualificirt sich daher als ein gesundes, durch seinen Eisengehalt leicht tonisch wirkendes Getränk; die Abwesenheit von Nitriten, von riechenden und schmeckenden Bestandtheilen beweist, dass der Sod von inficirenden Infiltrationen frei ist. Die Natur der organischen Bestandtheile, welche einfach Holzextrakt zu sein scheinen, ist unschädlicher Art. Die Bedenken, welche durch die ungesunde Beschaffenheit des Wassers mehrerer Sode der Stadt auch in Beziehung auf den meinigen in mir waren wachgerufen worden, sind in Bezug auf meinen Sod vollständig zerstreut: ich weiss, dass mein Wasser ein gutes, frisches, gesundes Trinkwasser ist, welches sich an die Seite der besten in die Stadt Bern geleiteten Quellen stellen kann. Und hiermit glaube ich auch einen kleinen nicht überflüssigen Beitrag zur heute immer allgemeiner betriebenen Statistik der Trinkwasser geliefert zu haben, welche nur durch vereinigte Anstrengungen zu einem gedeihlichen Ziele führen kann.

Rosenbühl, den 13. Dezember 1867.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1867.)

Herr Dr. Schwarzenbach, Professor der Chemie Präsident für 1867.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule	(1862)
2.	„ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
3.	„ Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
4.	„ Benteli, Notar	(1858)
5.	„ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .	(1864)
6.	„ v, Bonstetten, Aug., Dr. Phil .	(1859)
7.	„ Brunner, Alb., Apotheker . .	(1866)
8.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
9.	„ Bürki, Grossrath	(1856)
10.	„ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.	(1861)
11.	„ Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule	(1846)
12.	„ Christener, Dr., Arzt in Bern .	(1867)
13.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . .	(1854)
14.	„ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
15.	„ Dutoit, Dr., Arzt in Bern . . .	(1867)
16.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)
17.	„ v. Erlach, Med. Dr.	(1846)
18.	„ Escher, eidgen. Münzdirektor . .	(1859)
19.	„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie	(1835)
20.	„ v. Fellenberg, Ed., Geolog . .	(1861)

21. Herr v. Fellenberg-Ziegler, von Bern . (1864)
22. „ v. Fellenberg, Rud., stud. med. . (1866)
23. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
24. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . (1826)
25. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . (1852)
26. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
27. „ Forster, Dr., Lehrer d. Kantonsschule (1866)
28. „ Frey, gewesener Bundesrath . . (1849)
29. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
30. „ Ganguillet, Oberingenieur . . (1860)
31. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1867)
32. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde . (1831)
33. „ Gerster, Lehr. d. Geogr. a. d. Kant.-Sch. (1866)
34. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
35. „ Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern . (1865)
36. „ Gruner, Aug., Apotheker, von Bern . (1864)
37. „ Güder, Verwalter der Deposito-Cassa (1862)
38. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
39. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . . (1827)
40. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (1845)
41. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. Werkst. (1861)
42. „ Hebler, Dr., Prof. der Philosophie . (1857)
43. „ Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . (1859)
44. „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
45. „ Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr.-Werkst. (1852)
46. „ Hopf, J. G., Arzt . . . . (1864)
47. „ Jäggi, Friedr., Notar . . . (1864)
48. „ Jenzer, E., Observator auf d. Sternw. (1862)
49. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
50. „ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
51. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
52. „ Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
53. „ König, Med. Dr. . . . . (1855)
54. „ Klebs, Prof. d. pathol. Anatomie . (1866)
55. „ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
56. „ Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
57. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1848)
58. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
59. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
60. „ Lauterburg, R., Ingenieur . . (1851)
61. „ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
62. „ Lindt, Otto, Dr., Prof. d. Chemie, in d. Rütte (1866)

63. Herr Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
64. „ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . . (1854)
65. „ Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. (1866)
66. „ Munk, Dr. u. Prof. d. med. Klin. d. Hochsch. (1866)
67. „ Müller, Dr., Apotheker . . . (1844)
68. „ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bur. (1865)
69. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
70. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . . (1853)
71. „ Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . . (1865)
72. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
73. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . . (1862)
74. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
75. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
76. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
77. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
78. „ Ris, Lehrer d. Naturgesch. in Burgdorf (1863)
79. „ Schädler, E., med. Dr. . . . (1863)
80. „ Schär, Ed., Apotheker . . . (1867)
81. „ Schärer, Rud., Direkt. d. Waldau . (1867)
82. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1865)
83. „ Schumacher, Zahnarzt . . . (1849)
84. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
85. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
86. „ Seiler, Friedr., Ing., Nationalrath . (1864)
87. „ Sidler, Dr., Lehrer Math. Kantonschule (1856)
88. „ Stanz, Dr. med. in Bern . . . (1863)
89. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . . (1865)
90. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
91. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855)
92. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
93. „ Studer, B., Dr. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
94. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1744)
95. „ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
96. „ Thiessing, Dr. Prof. in Pruntrut . (1867)
97. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . . (1857)
98. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
99. „ v. Tscharner, C., v. Amsoldingen, Ingen. (1865)
100. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
101. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
102. „ Wäber, A. Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
103. „ Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
104. „ Wanzenried, Lehr. in Zäziwyl . (1867)

105. Herr v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1845)
106. „ v. Wattenwyl-Fischer . . . (1848)
107. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . . (1828)
108. „ Wild, Dr. Phil, Professor der Physik (1859)
109. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
110. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
111. „ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
112. „ Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
113. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt . (1859)
114. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

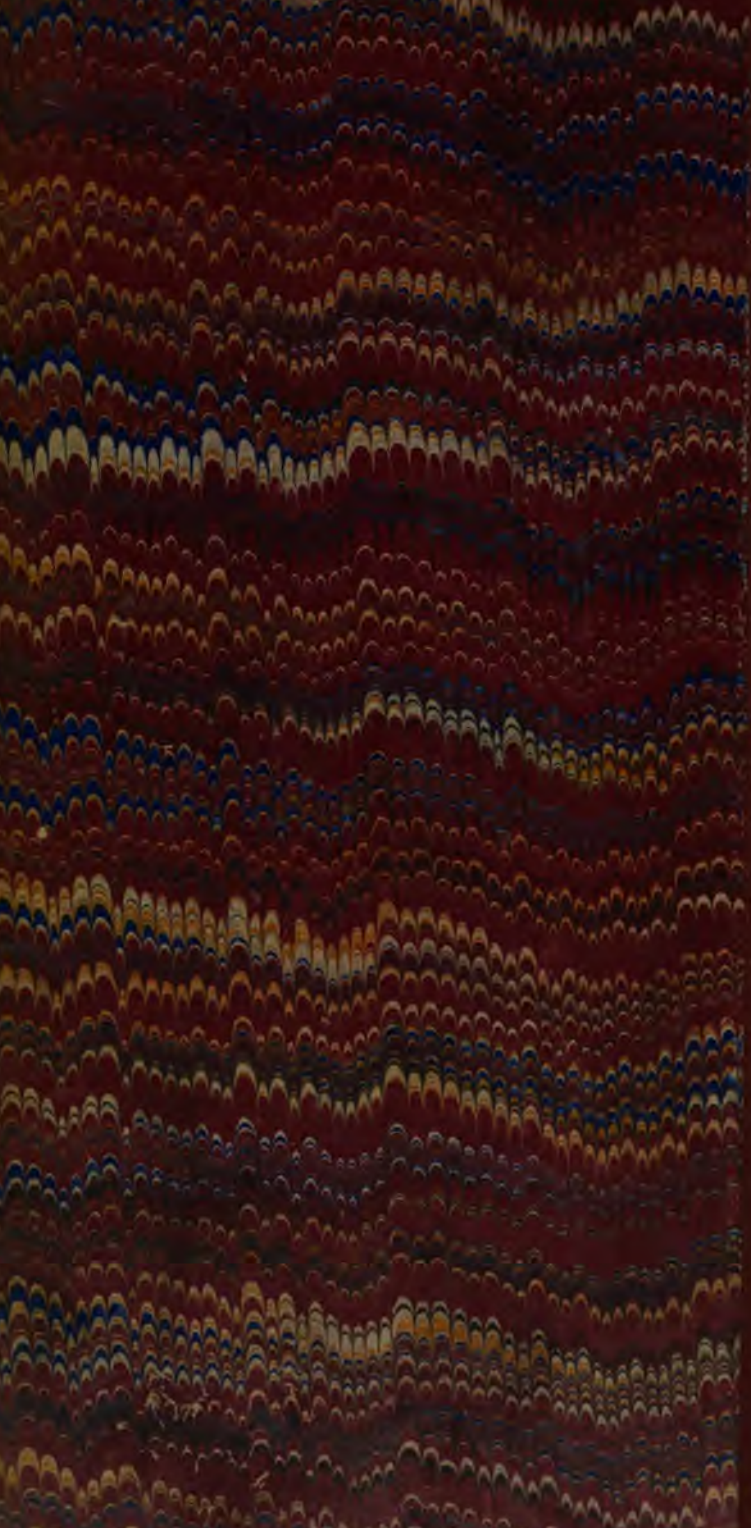
1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. Zürich. (1865)
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ Denzler, Heinr., Ingenieur . . (1867)
7. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
8. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande . (1823)
9. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
10. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
11. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
12. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines . (1851)
13. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
14. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
15. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
16. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
17. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
18. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
19. „ Ott, Adolf, Chemiker in Turin . . (1862)
20. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr., Prof. in Florenz . (1856)
22. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
23. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
— 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
— 1867 (Nr. 619—653) zu 5 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

3 2044 106 306 186

3 2044 106 306 186

3 2044 106 306 186

3 2044 106 306 186